

**Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR
Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií**

TP 09/2015

**TECHNICKÉ PODMIENKY
PREHLIADKY, ÚDRŽBA A OPRAVY
CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÍ.
TUNELY – STAVEBNÉ KONŠTRUKCIE**

účinnosť od: 01.11.2015

OBSAH

1	Úvodná kapitola	4
1.1	Vzájomné uznávanie	4
1.2	Predmet technických podmienok (TP).....	4
1.3	Účel TP	4
1.4	Použitie TP	4
1.5	Vypracovanie TP	4
1.6	Distribúcia TP	5
1.7	Účinnosť TP.....	5
1.8	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	5
1.9	Súvisiace a citované právne predpisy	5
1.10	Súvisiace a citované normy.....	6
1.11	Súvisiace a citované technické predpisy a podmienky	7
1.12	Použitá literatúra	8
2	Všeobecné ustanovenia o údržbe a opravách tunelov.....	8
3	Prehliadky a diagnostický prieskum tunelov.....	9
3.1	Druhy prehliadok.....	9
3.2	Bežné prehliadky	9
3.3	Hlavné prehliadky	10
3.4	Mimoriadne prehliadky	12
3.5	Kontrolné prehliadky.....	12
3.6	Rozsah a predmet hlavných prehliadok	13
3.7	Rozsah a predmet mimoriadnych prehliadok	14
3.8	Rozsah a predmet bežnej prehliadky	14
3.9	Dokumentácia prehliadok a spôsob jej spracovania	19
3.10	Diagnostický prieskum.....	21
3.11	Katalóg porúch tunelových objektov na pozemných komunikáciách	22
4	Údržba a oprava tunelov	23
4.1	Zásady plánovania údržby.....	23
4.2	Podmienky pre výkon údržby	23
4.3	Plánovanie údržby	24
4.4	Údržba a opravy všeobecne.....	24
4.5	Nestavebná údržba	24
4.6	Osobitosti údržby počas zimného obdobia.....	29
4.7	Stavebná údržba.....	30
4.8	Opravy	30
4.9	Vykonávanie údržby a opráv tunelov	30
4.10	Technické zabezpečenie stavebnej údržby a opráv tunelov.....	31
4.11	Financovanie údržby	31
4.12	Životné prostredie	32
4.13	Bezpečnosť pri údržbárskych prácach	32
4.14	Rekonštrukcie	32
5	Návrh opatrení na odstránenie porúch.....	32
5.1	Pozdĺžne trhliny vo vrchole klenby sekundárneho ostenia.....	32
5.2	Zvislé trhliny v stene sekundárneho ostenia	32
5.3	Vodorovná trhlina v stene klenby	33
5.4	Kaverny a nedostatočne opravené otvory po jadrových vývrtoch na povrchu.....	33
5.5	Poruchy náteru – stierky.....	33
5.6	Priesaky horninovej vody.....	33
5.7	Poruchy vozovky.....	34
6	Tunelový archív a tunelové listy	34
6.1	Všeobecne	34
6.2	Zoznam tunelov	34
6.3	Tunelové mapy	35
6.4	Tunelový archív	35
6.5	Pokyny na vedenie zoznamov tunelov a tunelových listov	35
Príloha 1	Vzorový návrh periodicity nestavebnej údržby	37
Príloha 2	Vzorový návrh záznamov o stavebnej údržbe a opravách	38

Príloha 3 Vzorový návrh zoznamu tunelov	39
Príloha 4 Vzorový návrh tunelového listu	40
Príloha 5 Formulár pre hlavné prehliadky tunelov	42

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“ a Turecko 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 alebo iných medzinárodných noriem.

1.2 Predmet technických podmienok (TP)

Tieto TP určujú základné predpoklady a zásady vykonávania prehliadok, údržby a opráv stavebných konštrukcií tunela, ako aj zásady vedenia príslušnej dokumentácie. TP neurčujú žiadny konkrétny spôsob údržby. Zvolený spôsob údržby je v kompetencii správcu tunela, musí však vyhovovať stanoveným požiadavkám. Požiadavky vychádzajú z platných zákonov, vyhlášok a technických noriem.

1.3 Účel TP

Účelom týchto TP je vytvoriť spolu s TP 04/2014 ucelený súbor zásad pre prevádzku a údržbu cestných tunelov.

1.4 Použitie TP

Tieto TP sa použijú pre tunely, ktoré sa nachádzajú na nasledujúcich CK:

1. diaľnice a rýchlostné cesty,
2. cesty I. triedy.

V prípade potreby je ich možné aplikovať aj pre tunely na miestnych komunikáciách a na cestách II. a III. triedy.

Tieto TP sú určené pre správcov, prevádzkovateľov a vlastníkov cestných tunelov.

1.5 Vypracovanie TP

Tieto TP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť GEOCONSULT, spol. s r. o., Bratislava.

Zodpovedný riešiteľ – Ing Ľuboš Rojko, PhD., tel. č.: +421 2 5057 4707, e-mail: lubos.rojko@geoconsult.sk.

1.6 Distribúcia TP

Elektronická verzia TP sa po schválení zverejní na webovej stránke SSC: www.ssc.sk (technické predpisy) a na webovej stránke MDVRR SR: www.mindop.sk (doprava, cestná doprava, cestná infraštruktúra, technické predpisy).

1.7 Účinnosť TP

Tieto TP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

1.8 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TP nahrádzajú TP 9C-1/2005 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Tunely – stavebné konštrukcie, MDPT SR z roku 2005 v celom rozsahu.

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 FMD č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v znení neskorších predpisov;
- [Z4] zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí, v znení neskorších predpisov;
- [Z5] zákon č. 138/1992 Zb. Slovenskej národnej rady o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch
- [Z6] zákon NR SR č. 278/1993 Z. z. o správe majetku štátu, v znení neskorších predpisov;
- [Z7] zákon NR SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva, v znení neskorších predpisov;
- [Z8] zákon NR SR č. 129/1996 Z. z. o niektorých opatreniach na urýchlenie prípravy výstavby diaľnic a ciest pre motorové vozidlá, v znení neskorších predpisov;
- [Z9] zákon NR SR č. 222/1996 Z. z. o organizácii miestnej štátnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov;
- [Z10] zákon NR SR č. 311/2001 Z. z. Zákonník práce;
- [Z11] zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi, v znení neskorších predpisov;
- [Z12] zákon č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme, v znení neskorších predpisov;
- [Z13] zákon č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov;
- [Z14] zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia (zákon o ovzduší), v znení neskorších predpisov;
- [Z15] vyhláška MV SR č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii, v znení neskorších predpisov;
- [Z16] vyhláška MV SR č. 719/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú vlastnosti, podmienky prevádzkovania a zabezpečenie pravidelnej kontroly prenosných hasiacich prístrojov a pojazdných hasiacich prístrojov, v znení neskorších predpisov;
- [Z17] vyhláška MV SR č. 726/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú vlastnosti elektrickej požiarnej signalizácie, podmienky jej prevádzkovania a zabezpečenie jej pravidelnej kontroly;
- [Z18] zákon č. 523/2003 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene zákona č.. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy, v znení neskorších predpisov;
- [Z19] smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2004/54/ES o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v transeurópskej cestnej sieti;
- [Z20] zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch (vodný zákon), v znení neskorších predpisov;
- [Z21] vyhláška MV SR č. 699/2004 Z. z. o zabezpečení stavieb vodou na hasenie požiarov, v znení neskorších predpisov;
- [Z22] zákon č. 24/2006 Zb. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov;
- [Z23] zákon č. 25/2006 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov;
- [Z24] zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov;
- [Z25] zákon č. 125/2006 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení zákona č. 82/2005 Z. z. o nelegálnej práci a nelegálnom zamestnávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov;

- [Z26] vyhláška MV SR č. 169/2006 Z. z. o konkrétnych vlastnostiach stabilného hasiaceho zariadenia a polostabilného hasiaceho zariadenia a o podmienkach ich prevádzkovania a zabezpečenia ich pravidelnej kontroly;
- [Z27] nariadenia vlády SR č. 344/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v cestnej sieti;
- [Z28] nariadenia vlády SR č. 391/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko;
- [Z29] nariadenia vlády SR č. 395/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov;
- [Z30] vyhláška MV SR č. 611/2006 Z. z., o hasičských jednotkách;
- [Z31] vyhláška MZ SR č. 544/2007 Z. z., o podrobnostiach o ochrane zdravia pred záťažou teplom a chladom pri práci;
- [Z32] vyhláška MDPT SR č. 55/2008 Z. z. o projektovej dokumentácii stavieb diaľnic a ciest pre motorové vozidlá;
- [Z33] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov;
- [Z34] vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., ktorou sa stanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia, v znení neskorších predpisov;
- [Z35] vyhláška MPSVaR SR č. 435/2012 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia;
- [Z36] zákon NR SR č. 122/2013 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- [Z37] zákon NR SR č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- [Z38] vyhláška MDVRR SR č. 162/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkoch a systémy posudzovania parametrov.

1.10 Súvisiace a citované normy

STN 72 1001	Klasifikácia zemín a skalných hornín
STN 73 0001	Terminológia eurokódov
STN 73 0037	Zemný tlak na stavebné konštrukcie
STN 73 0090	Geotechnický prieskum
STN 73 0275	Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Kontrolné meranie líniových stavebných objektov
STN 73 0405	Meranie posunov stavebných objektov
STN 73 0415	Geodetické body
STN 73 1001	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
STN 73 1370	Nedeštruktívne skúšanie betónu. Spoločné ustanovenia
STN 73 1374	Kombinovaná nedeštruktívna metóda skúšania betónu
STN 73 1371	Ultrazvuková impulzová metóda skúšania betónu
STN 73 1373	Tvrdomerné metódy skúšania betónu
STN 73 2011	Nedeštruktívne skúšanie betónových konštrukcií
STN 73 2030	Zaťažovacie skúšky stavebných konštrukcií. Spoločné ustanovenia
STN 73 2031	Skúšanie stavebných objektov, konštrukcií a dielcov. Spoločné ustanovenia
STN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6101	Projektovanie ciest a diaľnic
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6123	Stavba vozoviek. Cementobetónové kryty
STN 73 6124	Stavba vozoviek. Kamenivo stmelené hydraulickým spojivom
STN 73 6125	Stavba vozoviek. Upravené zeminy
STN 73 6129	Stavba vozoviek. Postreky, nátery a membrány
STN 73 7501	Navrhovanie konštrukcií razených podzemných objektov. Spoločné ustanovenia

STN 73 7505	Kolektory a technické chodby pre združené trasy podzemných vedení
STN 73 7507	Projektovanie cestných tunelov
STN 92 0400	Požiarne bezpečnosť stavieb. Zásobovanie vodou na hasenie požiarov
STN 92 0801	Tlakové skúšky požiarnych hadíc
STN EN 206 (73 2403)	Betón. Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN EN 1090- 2+A1 (73 2601)	Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií. Časť 2: Technické požiadavky na oceľové konštrukcie (Konsolidovaný text)
STN EN 1504-9 (73 2101)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Definície požiadavky, riadenie kvality a hodnotenie zhody. Časť 9: Všeobecné princípy používania výrobkov a systémov
STN EN 1990 (73 0031)	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
STN EN 1991-1-6 (73 0035)	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-6: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia počas výstavby
STN EN 1991-1-7 (73 0035)	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-7: Všeobecné zaťaženia. Mimoriadne zaťaženia
STN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
STN EN 1992-1-2 (73 1201)	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné pravidlá. Navrhovanie konštrukcií na účinky požiaru
STN EN 1997-1 (73 0091)	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá
STN EN 1997-2 (73 0091)	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia
STN EN 1998-5 (73 0036)	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť Časť 5: Základy, oporné konštrukcie a geotechnické hľadiská
STN EN 12504-1 (73 1303)	Skúšanie betónu v konštrukciách. Časť 1: Vzorky z jadrového vrtania. Odber, preskúmanie a skúška pevnosti v tlaku
STN EN 12504-2 (73 1303)	Skúšanie betónu v konštrukciách. Časť 2: Nedeštruktívne skúšanie. Stanovenie tvrdosti odrazovým tvrdomerom
STN EN 12504-3 (73 1304)	Skúšanie betónu. Časť 3: Odtrhová skúška
STN EN 12504-4 (73 1304)	Skúšanie betónu. Časť 4: Určenie rýchlosti ultrazvukového impulzu
STN EN 12620+A1 (72 1502)	Kamenivo do betónu (Konsolidovaný text)
STN EN 13306 (95 0101)	Údržba. Terminológia údržby
STN EN 13460 (95 0103)	Údržba. Dokumentácia údržby
STN EN 13670 (73 2400)	Zhotovovanie betónových konštrukcií
STN EN 14630 (73 2109)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Skúšanie hĺbky karbonatizácie v zatvrdnutom betóne fenolftaleínovou metódou
STN EN 14629 (73 2150)	Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Stanovenie obsahu chloridov v zatvrdnutom betóne

1.11 Súvisiace a citované technické predpisy a podmienky

[T1]	TP 10/2005	Katalóg porúch tunelov na pozemných komunikáciách, MDPT SR: 2005;
[T2]	TP 03/2006	Dokumentácia stavieb ciest, prílohy 01 až 13, príloha 14, MDPT SR: 2006;
[T3]	TP 05/2006	Tunelové názvoslovie, MDPT SR: 2006;
[T4]	TP 06-1/2006	Podzemné stavby. Časť 1: Cyklické razenie, MDPT SR: 2006;
[T5]	TP 06-2/2006	Podzemné stavby. Časť 2: Kontinuálne razenie, MDPT SR: 2006;

[T6]	TP 07/2008	Vykonávanie inžinierskogeologického prieskumu pre cestné stavby, MDPT SR: 2008;
[T7]	TP 09/2008	Zariadenie, infraštruktúra a systémy technologického vybavenia pozemných komunikácií, MDPT SR: 2008;
[T8]	TP 10/2008	Inteligentné dopravné systémy a dopravné technologické zariadenia, MDPT SR: 2008;
[T9]	TP 07/2010	Základná mapa diaľnice. Vyhotovenie, údržba a obnova, prílohy 1-8, MDPT SR: 2010;
[T10]	TP 02/2011	Analýza rizík pre slovenské cestné tunely, MDVRR SR: 2011;
[T11]	TP 06/2013	Použitie dopravných značiek a dopravných zariadení na označovanie pracovných miest, príloha 1-2, MDVRR SR: 2013;
[T12]	TP 04/2014	Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Tunely – technologické vybavenie, MDVRR SR: 2014;
[T13]	TP 06/2014	Vykonávanie a vyhodnocovanie podrobných vizuálnych prehliadok asfaltových vozoviek;
[T14]	TP 01/2015	Diagnostika a hodnotenie stavu cementobetónových vozoviek, MDVRR SR: 2015;
[T15]	TP 08/2015	Systém hospodárenia s cestnými tunelmi, MDVRR SR: 2015;
[T16]	TP 02/2015	Návrh rehabilitácie cementobetónových vozoviek, MDVRR SR: 2015;
[T17]	TP 04/2015	Ochrana tunelov proti vode a odvodnenie tunelov, MDVRR SR: 2015;
[T18]	TP 05/2015	Monitorovanie betónového ostenia tunelov, MDVRR SR: 2015;
[T19]	TKP časť 0:	Všeobecne, MDVRR SR: 2012;
[T20]	TKP časť 2:	Zemné práce, MDVRR SR: 2011;
[T21]	TKP časť 4:	Odvodňovacie zariadenia a chráničky pre inžinierske siete, MDPT SR: 2010;
[T22]	TKP časť 11:	Dopravné značenie, MDVRR SR: 2011;
[T23]	TKP časť 15:	Betónové konštrukcie všeobecne, MDVRR SR: 2013;
[T24]	TKP časť 16:	Debnenie, lešenie a podperné skruže, MDVRR SR: 2013;
[T25]	TKP časť 17:	Výstuž do betónu, MDVRR SR: 2013;
[T26]	TKP časť 18:	Betón na konštrukcie, MDVRR SR: 2013;
[T27]	TKP časť 20:	Oceľové konštrukcie, MDVRR SR: 2014;
[T28]	TKP časť 26:	Tunely, MDVRR SR: 2015;
[T29]	TKP časť 30:	Špeciálne zakladanie, MDVRR SR: 2012;
[T30]	TKP časť 31:	Zvláštne zemné konštrukcie, MDVRR SR: 2014.

1.12 Použitá literatúra

- [L1] M KWPT Merkblatt für die Kontrolle, Wartung und Pflege von Strassentunneln, FGSV, 2011
Erhaltung und Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton, OBV, 2014
- [L2] MP03/2014 Metodická príručka Prehliadky stavebných objektov cestných tunelov, NDS a.s., 2014

2 Všeobecné ustanovenia o údržbe a opravách tunelov

Základné termíny vzťahujúce sa na pozemné komunikácie sú uvedené v STN 73 6100, vzťahujúce sa na tunely v STN 73 7507 a v ďalších súvisiacich a citovaných normách (pozri čl. 1.10 týchto TP).

Správca tunela užíva a prevádzkuje tunel na základe manuálov používania stavby a prevádzkových poriadkov stavby, ktoré pre správcu vypracúva projektant spolu so zhotoviteľom diela.

Pre konkrétny tunel je správca povinný na základe podkladov zhotoviteľa a projektovej dokumentácie (dokumentácie skutočného zhotovenia stavby) vyhotoviť individuálne plány prehliadok, kontrol a údržby.

Vyhotoví sa:

- plán vykonávania pravidelných prehliadok a kontrol,
- plán vykonávania údržby, prípadne opráv.

Tieto základné dokumenty sú spracované v spolupráci so zhotoviteľom diela a sú aktualizované na základe zisťovania skutočných prevádzkových hodnôt.

Údržba sa môže rozdeliť na činnosti, ktoré vykonáva sám správca tunela a činnosti, ktoré správca tunela zaisťuje dodávateľsky [Z16]. Pokiaľ je údržba vykonávaná na zmluvnom princípe, je zhotoviteľ povinný vykonávať príslušnú kontrolnú činnosť, ktorá zaisťuje zachovanie bezpečnostných a dopravno-technických charakteristík tunela.

Údržba tunela spočíva predovšetkým v čistení vozovky, úžitkových priestorov, konštrukcií a technologického vybavenia tunela a v trvalom obnovovaní pôvodných vlastností jednotlivých častí tunela.

3 Prehliadky a diagnostický prieskum tunelov

3.1 Druhy prehliadok

V tuneloch sa vykonávajú tieto druhy prehliadok:

- bežné,
- hlavné,
- mimoriadne,
- kontrolné.

Pozorovanie prevádzkových schopností a prevádzkovej spôsobilosti tunela v rámci všeobecného dozoru vykonáva správca tunela po celý rok podľa tohto predpisu.

Všetky druhy prehliadok môžu vykonávať iba odborne vzdelaní pracovníci s príslušnými skúsenosťami.

Hlavné a mimoriadne prehliadky tunelov na pozemných komunikáciách vykonávajú osoby odborne spôsobilé a poverené na výkon hlavných a mimoriadnych prehliadok tunelov na diaľniciach, cestách pre motorové vozidlá a cestách vo vlastníctve NDS, a.s., (zamestnanci NDS a.s.), prípadne externe fyzické, alebo právnické osoby s kategóriou oprávnenia podľa § 5 ods. 1a) zákona c. [Z5] - A2 (označenie na osvedčení a pečiatke) - Komplexne architektonické a inžinierske služby a súvisiace technické poradenstvo, špecifikácia: dopravne stavby Výslednú správu z hlavnej a mimoriadnej prehliadky autorizuje osoba svojim podpisom.

V prípade, že hlavné a mimoriadne prehliadky tunelov na pozemných komunikáciách budú vykonávané externou fyzickou, alebo právnickou osobou, budú výsledné správy z prehliadok autorizované podpisom fyzickej alebo právnickej osoby a potvrdené odtlačkom pečiatky.

3.2 Bežné prehliadky

Za zabezpečenie výkonu bežných prehliadok tunelov na cestných komunikáciách je zodpovedný príslušný správca. Správca tunela upraví podrobnosti prehliadky a kompetencie zodpovedných osôb interným predpisom.

Bežná prehliadka stavebnej časti tunela sa vykonáva zvyčajne dvakrát do roka, súčasne s pravidelnou údržbou tunela, prípadne častejšie, v závislosti od:

- stavebno-technického stavu tunela, podľa výsledkov hlavnej, mimoriadnej a kontrolnej prehliadky tunela,
- odporúčania navrhnutého v projekte údržby tunela,
- rozhodnutia príslušného cestného správneho orgánu alebo bezpečnostného technika pre tunel.

Bežné prehliadky vykonáva správca vlastnými kapacitami. Pri bežnej prehliadke sa kontroluje stavebno-technický stav všetkých prístupných častí tunela (dostupné bez demontáže). Sleduje sa predovšetkým prevádzkyschopnosť a prevádzková spôsobilosť tunela a to najmä:

1. stav tunelového ostenia, vrátane medzistropu (ak sa v tuneli nachádza),
2. stav vozovky a chodníkov, trvalého dopravného značenia a iného značenia, stav zariadení na meranie výšky vozidiel,
3. stav odvodnenia vozovky, vrátane poklopov šácht odvodnenia tunela,
4. stav drenážneho odvodnenia tunela,
5. stav výklenkov tunela (SOS, protipožiarnych),
6. stav únikových komunikácií,

7. stav portálových obslužných objektov,
8. stav vetracích objektov (ak sa v tuneli nachádzajú), vrátane vetracích šácht a komínov,
9. stav územia nad tunelom,
10. stav zárezových častí predportálových úsekov komunikácie a stav vozovky predportálových úsekov,
11. stav prístupových komunikácií k jednotlivým objektom tunela.

Z každej bežnej prehliadky tunela vykonávateľ prehliadky vyhotoví záznam, do ktorého sa uvedie stav tunela a zistené poruchy s návrhom na ich odstránenie. Po zhodnotení stavu správca rozhodne, aké opatrenia treba vykonať v záujme bezpečnosti premávky (napr. oznámenie väčších porúch priamo nadriadenému cestnému správnomu orgánu a bezpečnostnému technikovi pre tunel, návrh na vykonanie mimoriadnej prehliadky a pod.). Kópie záznamov o vykonaných bežných prehliadkach, prijatých a vykonaných opatreniach sa ukladajú do tunelového archívu, ktorý vedie správca.

Poruchy, ktoré môžu mať vplyv na statiku tunela alebo poruchy ťažko odstrániteľné sa musia ihneď nahlásiť bezpečnostnému technikovi pre tunel a príslušnému cestnému správnomu orgánu, ktorý rozhodne o dočasných opatreniach.

Správca tunela je povinný zabezpečiť odstránenie porúch v najkratšom možnom čase. Závažné poruchy nahlási vedúcemu predchádzajúcej hlavnej prehliadky, ktorý zvolá mimoriadnu prehliadku.

K návrhu na vykonanie mimoriadnej prehliadky správca tunela predloží správu správcu tunela o opatreniach dočasného zabezpečenia premávky, doklady o stavbe a projektovú dokumentáciu skutočného zhotovenia.

Na základe výsledku mimoriadnej prehliadky sa určí postup a spôsob opravy. Pri havarijnej poruche sa postupuje v zmysle zákonov [Z1], [Z6], vyhlášky [Z3] a rezortného predpisu [T11] (pozri kapitolu 1 týchto TP).

Prehliadky by sa mali vykonávať, pokiaľ to je možné, vždy pri pravidelných uzávierkach cestných tunelov súčasne s údržbovými a čistiacimi prácami. Prehliadky sa nepokladajú za cestnú údržbu.

3.3 Hlavné prehliadky

Druhy hlavných prehliadok sú:

- Prvá hlavná prehliadka na novom alebo rekonštruovanom tuneli.
- Druhá hlavná prehliadka pred kolaudáciou, odovzdaním diela zhotoviteľom a prevzatím diela obstarávateľom a správcom.
- Periodické hlavné prehliadky.

Správca tunela upraví podrobnosti prehliadky a kompetencie zodpovedných osôb interným predpisom.

Ľudské zdroje (personálne kapacity) potrebné pre vykonanie hlavnej prehliadky tunela môže správca zabezpečovať na internej úrovni alebo externe (subdodávateľsky). Ak sa využijú externé služby (subdodávateľsky), je potrebné čo najpresnejšie zdefinovať všetky špecifikácie, ktoré budú od externistov vyžadované (vymedzenie úloh, požadované spôsobilosti, zoznam a popis zariadení, na ktorých sa plánuje vykonať požadovaná činnosť, atď.).

Pre naplánovanie hlavnej prehliadky je potrebné:

- stanoviť lehoty plánovaných úkonov,
- zdefinovať požadované personálne kapacity (interné),
- zdefinovať požadované personálne kapacity (externé),
- zdefinovať postupy, ktoré budú použité,

- overiť existujúce postupy (ak sú už k dispozícii z predchádzajúcej hlavnej prehliadky),
- zdefinovať konkrétny plán (harmonogram) hlavnej prehliadky,
- zdefinovať prevádzkovo-organizačné opatrenia riadenia dopravy,
- zdefinovať zoznam požadovaných meracích prístrojov,
- zdefinovať zoznam požadovanej techniky (osvetľovacie zariadenia, vysokozdvížne plošiny, atď.).

Starostlivou prípravou hlavnej prehliadky sa minimalizujú negatívne prejavy vplyvu na užívateľov tunela a okolitú verejnosť. Je dôležité preskúmať možnosti prístupu k jednotlivým zariadeniam. Ak to rozsah a obsah plánovaných činností umožňuje je snahou vyhnúť sa obmedzeniam v doprave.

Hlavná prehliadka si napriek tomu, vo väčšine prípadov vyžiada čiastočné alebo úplné prerušenie prevádzky tunela.

Snahou správcu je minimalizovať dobu obmedzenia dopravy a voliť tie dni, v ktorých je nízke dopravné zaťaženie.

V závislosti od charakteru plánovaných činností hlavnej prehliadky sa správca snaží minimalizovať negatívne účinky na okolie (hluk, vibrácie, atď.).

V prípade, že sa na cestnej komunikácii v úseku bez možnosti obchádzky nachádza niekoľko po sebe nasledujúcich tunelov, správca naplánuje hlavnú prehliadku v celom úseku vo všetkých tuneloch naraz.

Prvú hlavnú prehliadku na novom alebo rekonštruovanom tuneli zvoľáva a zabezpečuje z poverenia cestného správneho orgánu zástupca obstarávateľa (stavebný dozor) na základe spracovaného a cestným správnym orgánom odsúhlaseného podrobného plánu hlavnej prehliadky. Návrh podrobného plánu prvej hlavnej prehliadky predkladá obstarávateľovi diela zhotoviteľ diela spolu s projektantom diela. Na prvej hlavnej prehliadke sa povinne zúčastní budúci správca tunela. Prvá hlavná prehliadka sa vykonáva pred uvedením do skúšobnej prevádzky a druhá pred kolaudáciou, odovzdaním diela zhotoviteľom a prevzatím diela obstarávateľom a správcom.

Pri prvej hlavnej prehliadke sa posudzuje tunel z hľadiska pripravenosti a splnenia podmienok bezpečnej premávky. Kontroluje sa najmä zhodnosť skutočného stavebného diela s projektom a preverujú sa všetky časti tunela z hľadiska ich spoľahlivosti ako pri ostatných hlavných prehliadkach.

Ak pri prvej hlavnej prehliadke tunel nevyhovie uvedeným podmienkam, rozhodne sa o spôsobe a dobe na odstránenie nedostatkov, prípadne o odklade sprevádzkovania tunela.

Za zabezpečenie výkonu hlavných prehliadok tunelov na cestných komunikáciách je zodpovedný príslušný správca. Hlavné prehliadky vykonáva správca alebo ním vybraná právnická osoba. Na hlavnú prehliadku sa prizývajú:

- správca tunela,
- príslušný cestný správny orgán,
- bezpečnostný technik pre tunel,
- zástupcovia organizácií cudzích zariadení,
- špecialisti autorizovaných pracovísk.

Hlavné prehliadky sú najvyššou formou odbornej revízie na zistenie aktuálneho stavebno-technického stavu tunela a vykonávajú sa každé 4 roky.

Ak sa pri hlavnej prehliadke vyskytnú zvýšené opotrebenia, väčšie deformácie ostenia, opakujúce sa rovnaké poruchy alebo akékoľvek poruchy, ktoré si vyžadujú sledovanie a častejšiu kontrolu, môže správca tunela požiadať o skrátenie určených intervalov prehliadok.

Pri hlavných prehliadkach sa prekontroluje stav všetkých častí tunela z hľadiska ich funkčnosti, prevádzkovej schopnosti a spôsobilosti a bezpečnosti premávky. Dôležité je prešetriť predovšetkým stavebné časti tunela, ich deformácie, trhliny a prípadné účinky chemických látok. Kontroluje sa, či nehrozí strata funkčnosti nosných a vystužujúcich prvkov. Pri prehliadkach treba venovať pozornosť už známym chybám a poruchám, ktoré sú evidované alebo ich sledovanie sa

nariadilo v záznamoch z predchádzajúcich prehliadok. Treba porovnať doterajšie údaje o tuneli so skutočnosťou a zmeny premietnuť do tunelového archívu (čl. 6.4 týchto TP).

V rámci hlavnej prehliadky sa vykonáva aj preskúmanie technických dokumentov vypracovaných na základe iných predpisov (revízne správy, zameriavanie, kontroly stavu zariadení, geotechnický monitoring a pod.) za obdobie od ostatnej hlavnej prehliadky.

Na záznam z vykonania hlavnej prehliadky slúži osobitný formulár (Príloha 5 týchto TP), do ktorého sa uvedú zistené poruchy a navrhnu sa opatrenia s termínmi na ich odstránenie. Záznam z vykonanej hlavnej prehliadky sa uloží do tunelového archívu. Kópia záznamu o vykonanej hlavnej prehliadke sa posielajú na príslušný cestný správny orgán.

3.4 Mimoriadne prehliadky

Za zabezpečenie výkonu mimoriadnych prehliadok tunelov na cestných komunikáciách je zodpovedný príslušný správca. Mimoriadne prehliadky vykonáva správca alebo ním vybraná právnická osoba.

Mimoriadne prehliadky tunelov zisťujú okamžitý stavebno-technický stav tunela. Vykonávajú sa nepravidelne v týchto prípadoch:

- a) po živelných pohromách (zemetraseniach a pod.), dopravnej nehode v tuneli alebo po požiaroch v tuneli,
- b) po zistení výskytu zväzňajúceho územia v blízkosti tunela,
- c) pri sprievodných príznakoch nebezpečného oslabenia (koróziou, živočíšnymi škodcami a pod.), pri nadmernej deformácii stavebných častí, trhlinách, zistených v čase medzi hlavnými prehliadkami (pokiaľ majú vplyv na časti, ktorých porušenie by ovplyvnilo bezpečnosť premávky v tuneli),
- d) po preprave (nadrozmernej, nadmernej, prípadne preprave s nebezpečným nákladom), ak vzniklo podozrenie, že sa niektoré časti tunela poškodili a ohrozujú bezpečnosť premávky v tuneli,
- e) pred uplynutím záručnej doby na príslušnú dodávku stavebných prác.

Pri mimoriadnych prehliadkach sa prekontroluje stav prevádzkovej schopnosti a spôsobilosti poškodených častí tunela (prípadne tých, ktoré súvisia s poškodenými časťami) z hľadiska ich spoľahlivosti, t.j. únosnosti, životnosti a bezpečnosti premávky. Treba prešetriť najmä či bezpečnosť tunela nie je ohrozená zvýšenými tlakmi na tunelové ostenie, pôsobením chemických látok (kyselín, solí) a spalínami, zvetrávaním, vylúhovaním alebo koróziou. Zvýšenú pozornosť treba venovať už známym chybám a poruchám, ktoré sú evidované alebo ich sledovanie sa nariadilo v záznamoch z predchádzajúcich prehliadok. Treba, aby správca tunela porovnal doterajšie údaje o tuneli so skutočnosťou a zmeny zaznamenal do tunelového archívu (čl. 6.4 týchto TP).

O vykonaní mimoriadnej prehliadky oprávnená organizácia vypracuje samostatný záznam, do ktorého sa uvedú zistené chyby a poruchy a navrhnu sa opatrenia s termínmi zodpovednosti za ich odstránenie. Kópia záznamu sa uloží do tunelového archívu a posielajú na príslušný cestný správny orgán.

3.5 Kontrolné prehliadky

Kontrolné prehliadky tunela zabezpečuje príslušný cestný správny orgán spolu so správcom spravidla raz za 6 rokov. Na vykonanie kontrolnej prehliadky si môže príslušný cestný správny orgán prizvať expertov, generálneho projektanta, zástupcov organizácií zodpovedných za správu cudzích zariadení v tuneli a pod.

Predmetom kontroly je odborná prehliadka stavebného stavu prevádzkovej schopnosti a spôsobilosti všetkých prístupných častí tunela. Zároveň táto prehliadka slúži na kontrolu úplnosti a správnosti údajov z bežných, hlavných alebo mimoriadnych prehliadok a plnení opatrení z nich vyplývajúcich, vrátane kontroly kvality vykonávania údržbárskych prác. Pri tom sa kontroluje aj stav a úroveň vedenia tunelového archívu.

Pri každej kontrolnej prehliadke vyhotoví správca tunela v spolupráci s príslušným cestným správnym orgánom záznam v zmysle programu prehliadky, v ktorom sa uvedú všetky zistené skutočnosti o stave tunela a úrovni údržby.

Výsledky z kontrolnej prehliadky a záznamy o zistených poruchách s príslušnými opatreniami na ich odstránenie sa ukladajú do tunelového archívu a posielajú na príslušný cestný správny orgán.

3.6 Rozsah a predmet hlavných prehliadok

3.6.1 Tunelové ostenie

Sledujú sa deformácie ostenia vrátane medzistropu (ak sa v tuneli nachádza), ktorý od dopravného priestoru oddeľuje vzduchový kanál na prívod čerstvého vzduchu, resp. odvod splošín, funkcia medziľahlej izolácie, stav náterov, výkvetý na povrchu, trhliny, vyplavovanie cementu z betónu, kontrolujú sa oceľové závesy medzistropu. V prípade montovaného sekundárneho ostenia zo železobetónových segmentov sa každé 4 roky geodeticky zameria poloha segmentov, aby sa zistilo ich pretvorenie (meranie treba vykonať pred hlavnou prehliadkou tunela).

3.6.2 Vozovka a chodníky, trvalé dopravné značenie a iné značenie, zariadenie na meranie výšky vozidiel

Zisťuje sa celkový stav vozovky a chodníkov, nerovnosti vrstiev krytu, rozpad, prelomenie vozovky, zníženie priechodného prierezu opakovaným kladením ďalších vrstiev krytu, zmena výšky obrubníka, opotrebovanosť obrusom, veľkosť a poloha trhlín, stav dilatačných škár vozovky. Zisťuje sa celkový stav dopravného a iného značenia, stav náterov, stav oceľových nosných konštrukcií.

3.6.3 Odvodnenie vozovky tunela

Kontroluje sa odtekanie vody, voda na vozovke, zanesenie a stav prechodového potrubia, poklopov, poškodenie a zanesenie odvodňovacích žlabov, tesnosť spojov a odvodnenie pláne vozovky.

3.6.4 Drenážne odvodnenie tunela

Kontroluje sa odtekanie vody, zanesenie a stav drenážneho odvodňovacieho potrubia, uchytenie a stav poklopov a šacht v tuneli, tesnosť spojov a výskyt prasklín v potrubí.

3.6.5 Únikové komunikácie a výklenky

Overuje sa celkový stav únikových komunikácií a výklenkov, sledujú sa deformácie ostenia (primár/sekundár/ hornina), funkcia medziľahlej izolácie, funkčnosť odvodnenia, vlhkosť prostredia a stav náterov, funkčnosť vstupov do únikových komunikácií a výklenkov, stav chodníkov a vozovky (v prípade únikových tunelov pre vozidlá).

3.6.6 Káblivé priestory, kanály, šachty, kolektory, čerpacie stanice a vodojemy

Zisťuje sa stav a zanesenie káblivých priestorov a kanálov pre káble technologického vybavenia a kanálov na vedenie požiarneho vodovodu, stav oceľových nosných konštrukcií káblov technologického vybavenia a požiarneho vodovodu, výskyt vody v kanáloch, káblivých priestoroch a šachtách, priesaky vody do kolektorov, čerpacích staníc a vodojemov.

3.6.7 Portálové obslužné objekty

Zisťuje sa celkový stav portálových obslužných objektov, káblivých priestorov a kanálov pre káble technologického vybavenia, stav nosných konštrukcií, sledujú sa trhliny, stav náterov, funkcia izolácie, výskyt vody v kanáloch, káblivých priestoroch a šachtách, funkčnosť uzáverov otvorov.

3.6.8 Vetracie objekty, vrátane vetracích šácht a komínov

Zisťuje sa celkový stav vetracích objektov, vrátane vetracích šácht a komínov, stav nosných konštrukcií, sledujú sa trhliny, stav náterov, funkcia izolácie, výskyt vody v kanáloch, káblových priestoroch a šachtách, funkčnosť uzáverov otvorov.

3.6.9 Stavebná časť osadenia technologického vybavenia tunela

Zisťuje sa stav oceľových nosných konštrukcií, stav náterov (najmä uchytenie ventilátorov, rámov vetracích klapiek a pod.).

3.7 Rozsah a predmet mimoriadnych prehliadok

Mimoriadne prehliadky navrhuje správca tunela, ak sa zistilo neobvyklé zaťaženie alebo iné sekundárne účinky na objekt, napr. pri živelných pohromách, pohybe územia a zosuve svahov, nadmerných deformácií konštrukcie, resp. ak sa pri bežnej prehliadke zistila závažná porucha.

3.7.1 Tunelové ostenie, vrátane medzistropu (ak sa v tuneli nachádza)

Kontroluje sa, či sa nevyskytujú deformácie a vznik trhlín v ostení a v medzistropu, vyplavovanie cementu z betónového ostena a medzistropu, poruchy v nosných a vystužovacích prvkoch ostena, resp. v medzistropu vplyvom nárazu vozidiel a vplyvom požiaru v tuneli, zatekanie do tunelovej rúry porušením izolácie apod.

3.7.2 Vozovka a chodníky

Zisťuje sa celkový stav vozovky a chodníkov, poruchy nerovnosti krytových vrstiev a obrubníkov, opotrebovanosť obrusom, stav dilatačných škár, veľkosť a poloha trhlín a v prípade väčších porúch aj stav podkladových vrstiev vozovky pomocou vývrtov.

Rozsah a predmet mimoriadnych prehliadok sa ďalej spresní podľa vyvolanej príčiny kontroly stavu tunela, podľa druhu konštrukcie a materiálov použitých na stavbu tunela.

3.8 Rozsah a predmet bežnej prehliadky

Bežná prehliadka tunela sa koná v rámci bežnej kontroly (údržby ciest). Pritom je zvlášť potrebné dbať na dopravno-bezpečnostný stav vozovky, bočných pruhov, miest na núdzové odstavenie vozidla, portálov, núdzových chodníkov a tiež technického vybavenia.

Pokiaľ to je možné, tak obhliadky a prehliadky by sa mali vykonávať vždy pri pravidelných uzávierkach cestných tunelov súčasne s údržbovými a čistiacimi prácami. Prehliadky sa uskutočnia pri dodržaní bezpečnostných pravidiel a nepokladajú sa za cestnú údržbu.

3.8.1 Prehliadky únikových a záchranných ciest

Prehliadky vykonávajú odborne spôsobilé osoby v polročných intervaloch. O výsledku prehliadky sa vedie záznam. Rozsah prehliadky je uvedený v tabuľke 1.

Na základe výsledkov prehliadky sa navrhne potrebná údržba a oprava, ktorá sa vykoná počas pravidelnej uzávierky cestného tunela.

Tabuľka 1 Prehliadky únikových a záchranných ciest

	vizuálna kontrola	čistota	Prístupnosť	grafity	Kontrola funkčnosti
pevné značky	X	X		X	
dvere/brány len mechanické časti	X			X	X
núdzové chodníky	X	X			
schodiská	X	X	X	X	
únikové chodby/záchranné chodby	X	X	X		
priečne prepojenia	X	X	X		
nástupné plochy pre požiarne a záchranné vozidlá	X	X	X		
prepojenia pre požiarne a záchranné vozidlá	X	X	X		X

3.8.2 Prevádzkové priestory

Prevádzkové priestory sú priestory na umiestnenie centrálnych technologických zariadení, ktoré spravidla nie sú trvalo obsadené personálom.

Do prevádzkových priestorov je možné vstupovať iba v sprievode alebo so súhlasom zodpovedného pracovníka.

Zvláštnu pozornosť pri kontrole prevádzkových priestorov treba klásť na neobmedzené príjazdy a prístupy, zabezpečenie proti neoprávnenému vstupu, na vandalizmus a poškodenia a taktiež iné nápadné javy.

3.8.3 Odvodnenie

Odvodňovacie zariadenia slúžia na odvedenie vody, ktorá sa vyskytuje v tuneli a v oblasti portálu.

Umiestnenie a vyhotovenie odvodňovacích zariadení je uvedené v:

- projekte skutočného vyhotovenia,
- stavebných denníkoch,
- v manuáli užívania.

Odvodneniu tunela sa venuje tiež predpis [T17].

V tabuľke 2 sú uvedené najdôležitejšie časti odvodňovacieho zariadenia. Uvedené časové intervaly vizuálnych kontrol, funkčných skúšok, údržby a čistenia predstavujú orientačné hodnoty. Prednosť majú zadania špecifické pre stavbu a tunel. Pri zvláštnych udalostiach (napr. úraz, technické poruchy) sú potrebné dodatočné kontroly a taktiež údržbové práce.

Vizuálna kontrola, funkčná skúška a údržba sa má – pokiaľ to je možné – uskutočniť súčasne s pravidelnými uzávierkami tunela. Tieto práce je možné vykonať taktiež v rámci čistiacich prác.

Funkčné odvodňovacie zariadenia majú veľký význam v prípade havárie, príp. vo fáze vlastnej záchrany, takže predovšetkým je treba dbať na fungujúce sifóny (žiadne suché dno) a výkonné odtoky (žiadne zanesenie pieskom).

Ohľadne čistenia sa odporúča dodržiavať pokyny uvedené v čl. 4.5 týchto TP.

Tabuľka 2 Rozsah kontrol, údržby a ošetrovania odvodňovacích zariadení (odporúčaný)

Stavebné časti	vizuálna kontrola		funkčná skúška		údržba		čistenie/oplachovanie	
	Výkon	interval	výkon	interval	výkon	interval	výkon	interval
jednotlivé výpusty/kesóny	na poškodenia	s čistením	žiadne	-	podľa potreby; výmena pri poškodení	s čistením	vyprázdenie a čistenie lapačov piesku a lístia	2 x ročne
odtoková drážka	na poškodenia	s čistením	prehliadka kamerou	podľa potreby	podľa potreby		opláchnutie vysokotlak. čističom	2 x ročne
priečny zberač a hlavné rozvody	žiadne	-	prehliadka kamerou	20 rokov	podľa potreby		opláchnutie vysokotlak. čističom	2 x ročne
odtokové a revízne šachty	na poškodenia	s čistením	žiadne	-	podľa potreby	s čistením	opláchnutie vysokotlak. čističom	2 x ročne
odlučovacie zariadenia, čerpadla žumpa a záchytná nádrž	pokiaľ možné a kontrola na výskyt nečistôt a usadeniny	4 x ročne	žiadne	-	kontrola stavebnej časti	3 roky (jednoduchá skúška, príp. 6 rokov (hlavná skúška)	čistenie stien a podláh usadenín a nánosov	podľa potreby
čerpadlá	ohľadne zjavných poškodení	2 x ročne	testovací chod čerpadiel (minimálne 2 min, príp. proti zatvorenému ventilu)	vizuálnou kontrolou	podľa údajov výrobcu; zdvíhanie čerpadla, kontrola obežného kola, kontrola funkčnosti, kontrola ochrany odborným personálom	podľa stupňa ohrozenia a výbušných ochranných zón min ročne	podľa údajov výrobcu; podľa potreby	s údržbou
ventily/posuvné uzavery	na tesnosť príp. nápadné javy (napr. korózia)	2 x ročne	ovládanie ventilov	vizuálnou kontrolou	podľa údajov výrobcu; ovládanie všetkých ventilov (automatických a mechanických)	ročne	podľa potreby	s údržbou
tlakové rozvody/ocelové potrubia	na tesnosť	2 x ročne	s údržbou	ročne	vonkajšia vizuálna kontrola tesnosti, poškodenia, koróziu, upevňovacie prostriedky atď.	ročne	podľa potreby	s údržbou

Stavebné časti	vizuálna kontrola		funkčná skúška		údržba		čistenie/oplachovanie	
	výkon	interval	výkon	interval	výkon	interval	výkon	interval
žeriavové zariadenie	na poškodenie a koróziu žeriavových kolajnic&mačky žeriava	2 x ročne	kolaudacia zariadenia oprávnenu osobou	ročne	podľa údajov výrobcu; kolaudacia zariadenia oprávnenu osobou	ročne	podľa potreby	s údržbou
prekrytie šácht/mrežových prekrytí	na poškodenia, upevnenia a koróziu	2 x ročne	spolu s údržbou a v spojení s bezpečnosťou echnickou službou	ročne príp. po otvorení	podľa údajov výrobcu; namazať skrutkové spoje a príp. ventec (voľnosť chodu)	ročne príp. po otvorení	podľa potreby	s údržbou príp. po každom otvorení
výstupné zariadenia/ bezpečnostné háky	na poškodenia, koróziu a ukotvenia	2 x ročne	spolu s údržbou a v spojení s bezpečnosťou echnickou službou	ročne	podľa údajov výrobcu;	ročne	podľa potreby	s údržbou
sondy a snímacie zariadenia (snímače tlaku, meranie plávajúcich látok)	pokiaľ možné a kontrola diaľkových hlásení	2 x ročne	spolu s údržbou	ročne	podľa údajov výrobcu;	ročne	podľa údajov výrobcu; čistenie membrán a kontaktov	s údržbou
riadenie čerpadiel, riadiace zariadenie a zariadenie na prenos alarmov	pokiaľ možné a kontrola diaľkových hlásení	2 x ročne		2 x ročne	podľa údajov výrobcu; kolaudacia zariadenia oprávnenu osobou	4 roky	-	-
prítoková kanálová sieť	žiadne	-	prehliadka kamerou počas kontroly kanálovej siete	10 rokov	podľa potreby	-	opliachnutie vysokotlak. čističom	podľa potreby

3.8.4 Drenáže

Prevádzkovateľ tunela je zodpovedný za realizáciu potrebných inšpekčných, údržbových a opravárenských prác na drenážnych systémoch.

Realizáciu prác a kontrolu kamerou môže vykonať iba zaškolený a skúsený personál. V prípade potreby treba prizvať odborné firmy a odborných znalcov.

Dokumentácia procesu zanášania drenážneho potrubia slúži taktiež na určenie nutných údržbových a inšpekčných intervalov. Ak sa proces zanášania drenážneho potrubia podstatne zníži, tak je možné zodpovedajúco prispôbiť aj inšpekčné intervaly (max. 6 rokov). Pri stagnácii zanášania drenážneho potrubia sa z ekonomických dôvodov môže vynechať aj kontrola kamerou v pravidelných intervaloch.

Stabilizátory tvrdosti vody z polymérových zlúčenín v drenážnom systéme tunela na zabránenie vzniku vápenatých zrazenín sa vymieňajú podľa potreby. Výmena by sa mala uskutočniť najneskôr po pol roku, pretože tablety stabilizátora sú náchylné k tvorbe plesní a inkrustácii. Použitie stabilizátorov tvrdosti vody nie je možné považovať za náhradu preplachovania drenážneho potrubia.

Základnú informáciu o umiestnení a veľkosti drenážnych zariadení predstavujú príslušné stavebné denníky a realizačné výkresy daného tunela. Drenážne zariadenia v prípade oddelených odvodov pre horskú vodu a vodu z vozovky zahŕňajú rozvody v tuneli a taktiež mimo tunela, až po odtok.

Rozsah a početnosť prvej prehliadky a pravidelných prehliadok sú zhrnuté v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Rozsah prehliadok drenážnych zariadení (odporúčaný)

Komponent	Úloha	prvá prehliadka	pravidelná prehliadka	prehliadka
Samostatný úsek potrubia	kontrola kamerou	-		max. do 6 rokov (príp. môže odpadnúť)
revízne šachty	stav vody; výška zanášania drenážneho potrubia; teplota vody, hodnota pH; elektrická vodivosť; prístup vody pri silnom zanášaní; zistiť celkovú tvrdosť a obsah vápnika	pred kolaudáciou stavebného diela	ročne	max. do 6 rokov
celý systém	kontrola kamerou	Pred uvedením systému do prevádzky		každých 6 rokov

3.8.5 Hasiace zariadenia

K hasiacim zariadeniam patria zariadenia na zásobovanie hasiacou vodou.

Riadnu funkciu existujúcich hasiacich zariadení musí skontrolovať a odskúšať odborný personál. Vykonané opravy, údržbu a skúšky, príp. udalosti týkajúce sa hasiacej vody, ako je použitie hasiacej vody sa musia zaznamenať v denníku skúšok.

Zistené nedostatky je potrebné bezodkladne odstrániť. Zariadenia neschopné nasadenia sa musia okamžite opraviť. Príslušné zariadenia musia byť zreteľne označené nápisom „mimo prevádzky“. Požiarnu službu je nutné informovať o dočasnom stave mimo prevádzky. Po dobu prebiehajúcej opravy, príp. údržby na hasiacich zariadeniach a počas prerušenia dodávok vody sa protipožiarna ochrana musí so súhlasom požiarnej služby zabezpečiť iným spôsobom. Odporúčania ohľadne kontrol, ktoré je potrebné vykonávať a tiež nutné opatrenia pre údržbu a opravy hasiacich zariadení sú uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4 Rozsah kontrol a údržby hasiacich zariadení (odporúčaný)

Súčasti	kontroly		údržba	
	rozsah	interval	rozsah	výkon/interval
suché potrubia	vizuálna kontrola na výskyt poškodení	2-krát ročne	prístupnosť, čitateľnosť, označenie, zásobovanie vodou, meranie prietokového tlaku/strata tlaku, prívod a odvoz vzduchu, tesnosť, vyprázdenie	cudzí alebo vlastný výkon odborníka (znalca) najneskôr každé 2 roky pokiaľ nie sú predpísané kratšie intervaly Správa o skúške
mokrú potrubia	odber vody, tesnosť, chod počas mrazu	2-krát ročne; pri priamom napojení na zásobovanie pitnou vodou podľa požiadaviek vodohospodárskych podnikov	kontrola prístupu a označení, merania tlaku, tesnosť, chod počas mrazu, odber vody	cudzí alebo vlastný výkon ročne s poznámkou o skúške
napájacie miesta pitná voda vodné zdroje podzemná voda nádrž hasiacej vody rezervoár	označenia (hlavne čitateľnosť nápisov), voľný prístup, dostatočná zásoba vody, vizuálna kontrola výskytu poškodení	súčasne s kontrolou ciest, po odobratí vody	kontrola dodávky vody, označenie a prístup, kontrola stavu vody príp. kontrola tlakových pomerov na vstupe, funkcia akustických/optických poplašných zariadení, oplach potrubia pri zásobovaní pitnou vodou	2-krát ročne; pri priamom napojení na zásobovanie pitnou vodou podľa požiadaviek vodohospodárskych podnikov
odberné miesta nadzemný hydrant podzemný hydrant navijak hadice uzatvárací mechanizmus vyprázdňovacie miesta	označenia (hlavne čitateľnosť nápisov), voľný prístup, priesaková voda, vizuálna kontrola výskytu poškodení	súčasne s kontrolou ciest, súčasne s čistením tunela	krátkodobý prietok vody, prúd tlaku a objemu na nepriaznivom mieste, pohyblivosť uzatváracích telies, prostriedky na ochranu proti korózii na pohyblivých dieloch	

3.9 Dokumentácia prehliadok a spôsob jej spracovania

Dokumentácia hlavných prehliadok spracovaná podľa nasledujúceho obsahu je trvalou súčasťou Prevádzkovej dokumentácie tunela [T12].

3.9.1 Sprievodná správa

- Základné údaje diela: názov tunela, umiestnenie,...
- Rozsah (typ) prehliadky: (hlavná, mimoriadna)
- Objednávateľ, vlastník, prevádzkovateľ podzemného objektu:
- Zhotoviteľ prehliadky (oprávnená osoba):
- Predmet prehliadky (stavebné objekty, prevádzkové súbory, vymenovať):
- Dátum uvedenia diela do prevádzky (skúšobnej, dočasnej, trvalej):
- Kategória tunela, dĺžka, šírka, výška:
- Zhodnotenie technického stavu objektu (podľa podkladov pre hlavnú prehliadku tunelov)
- Zistenie porúch brániacich/nebrániacich prevádzke (napr. trhliny a pod.)

- Zhodnotenie GTM za uplynulé obdobia
- Zhodnotenie prejazdného priestoru predovšetkým z pohľadu zásahu do technologického vybavenia do prejazdného priestoru - kompletne zameranie musí byť vykonané pred 1. HP. Pri ďalších prehliadkach musí byť k dispozícii aktualizované zameranie pre konkrétne miesto po vykonanej oprave či výmene technológie.
- Záverečné zhodnotenie vrátane prehlásenia oprávnenej osoby o spôsobilosti tunela k prevádzke. Výsledkom je klasifikácia podľa [T1] a návrh príslušných opatrení.
- Protokoly jednotlivých tunelových pasov (blokov)
- Protokoly o pasportizácii (prehliadke) jednotlivých pasov (betónových blokov vrátane škár) definitívneho tunelového ostena obsahuje textový popis chýb a rez a pôdorys bloku s vyznačením chýb a porúch.
- Protokoly všetkých pasov z 1. HP budú slúžiť ako východiskový „nulový“ stav pre nasledujúce prehliadky. Musí byť vždy verifikovaný osobou, ktorá vykonávala prehliadku (meno, priezvisko, podpis, dátum DD-MM-RRRR).
- Fotodokumentácia
 - Zhotovuje sa fotodokumentácia všetkých chýb a nedostatkov. Nadväzuje na protokoly o pasportizácii umožňujúce jednoznačnú identifikáciu chýb a porúch.
 - Každá snímka obsahuje čas a dátum vyhotovenia (nie dátum úprav alebo tlače) s následnou presnou lokalizáciou v grafickej prílohe.
 - Originál je zhotovený v rozlíšení min. 2000 x 1000 pixelov, 16 mil. farieb, kompresia bez vplyvu na kvalitu snímky, s metadátami. Neupravené originály fotodokumentácie, prípadne i upravené verzie, sa prikladajú s výťažkom správy na CD alebo DVD.

3.9.2 Súhrnná technická správa

- Základný opis vlastného diela tunela (stavebné časti, po stavebných objektoch) vrátane súpisu kontrolovaných dokladov.
- Opis zmien za uplynulé obdobie.
- Opis a kategorizácia zistených závad.
- Návrhy na doplnenie prevádzkovej dokumentácie.
- Súčasťou prehliadky vykonanej pred uplynutím záručnej doby je podklad pre reklamačné konanie.
- Návrh opatrení.

3.9.3 Tunelový list

- Vyplnený a skontrolovaný tunelový list (pre každú tunelovú rúru zvlášť).

3.9.4 Doklady

- Zápisy z prerokovaní.
- Fotokópie oprávnení.
- Vykonávanie kontroly ďalšou autorizovanou osobou (technická kontrola).
- Podpis a odtlačok pečiatky osoby, ktorá má Oprávnenie k výkonu prehliadok tunelov pozemných komunikácií.
- Zoznam kontrolovaných dokladov.

3.9.5 Časový harmonogram odstraňovania porúch

Časový harmonogram odstraňovania porúch na základe posúdenia ich závažnosti v zmysle [T1] a stupňa hodnotenia stavebného stavu podľa čl. 3.11.1 týchto TP je uvedený v tabuľke 5.

Tabuľka 5 Časový harmonogram odstraňovania porúch

Hodnotenie	Popis	Termín odstránenia porúch
2 - uspokojivý stav	poruchy a poškodenia, ktoré nemajú okamžitý nepriaznivý vplyv na stav a funkciu konštrukcie	Do 24 mesiacov
3 - chybný stav	poruchy, ktoré majú vplyv na stav a funkciu konštrukcie, ale sú odstrániteľné bez väčších zásahov	Do 12 mesiacov
4 - zlý stav	poruchy a nedostatky, ktoré majú vplyv na stav a funkciu konštrukcie a dajú sa odstrániť iba veľkou opravou dôležitej časti konštrukcie	Do 6 mesiacov
5 - alarmujúci stav	poruchy a nedostatky, ktoré majú vplyv na stav a funkciu konštrukcie a vyžadujú okamžitú nápravu na odvrátenie hroziacej katastrofy a uzavretie tunela	Bezodkladne po vykonaní mimoriadnej prehliadky

3.10 Diagnostický prieskum

Diagnostický prieskum zabezpečuje správca tunela na základe záverov a odporúčaní z hlavných a mimoriadnych prehliadok, prípadne na základe výsledkov geotechnického monitoringu. Účelom diagnostického prieskumu je stanovenie príčin vzniknutých porúch, predpokladaného vývoja a navrhnutie opatrení s účelnými technickými alternatívami na ich odstránenie.

Diagnostický prieskum môžu vykonávať iba odborné právnické osoby s príslušnými skúsenosťami v diagnostike.

Súhrn výsledkov diagnostického prieskumu sa ukladá do tunelového archívu. Sledujú sa zmeny oproti východiskovému stavu alebo oproti predchádzajúcim kontrolám a zmeny vplyvom času, zaťaženia a premávky. Týkajú sa predovšetkým:

- tunelového ostenia, vrátane medzistropu (ak sa v tuneli nachádza),
- vozovky a chodníkov,
- žľabov, potrubí, kanálov, šácht a poklopov,
- výklenkov a únikových komunikácií,
- ostatného vybavenia tunela,
- úsekov pri portáloch tunela, vrátane obslužných a vetracích objektov a okolia tunela.

Diagnostický prieskum je doplnkovou činnosťou k hlavným a mimoriadnym prehliadkam, pri ktorých vizuálne nálezy treba podporiť exaktnými metódami.

Výsledok diagnostického prieskumu je podkladom pre správca tunela pri rozhodovaní o čase a spôsobe vykonania opráv.

Záznam o výsledku diagnostického prieskumu s návrhom opatrení na vykonanie opráv sa zakladá do tunelového archívu.

3.11 Katalóg porúch tunelových objektov na pozemných komunikáciách

3.11.1 Opakujúce sa poruchy tunelov uvedené v čl. 3.11.2 [T1], v ktorom každá porucha má katalógový list a je označená:

- a) popisom a charakteristikou poruchy,
- b) pravdepodobnou príčinou vzniku,
- c) kvantifikačnými parametrami,
- d) hodnotením účinku poruchy na funkčnosť konštrukcií tunela odstupňované v hodnotách 1 – 5 od bezchybného stavu až po závažné poruchy hroziace haváriou:
 - 1 **dobrý stav** – bez akýchkoľvek zjavných alebo známych skrytých porúch, resp. s poruchami, ktoré neovplyvnia stav a funkciu konštrukcie,
 - 2 **uspokojivý stav** – poruchy a poškodenia, ktoré nemajú okamžitý nepriaznivý vplyv na stav a funkciu konštrukcie,
 - 3 **chybný stav** – poruchy, ktoré majú vplyv na stav a funkciu konštrukcie, ale sú odstrániteľné bez väčších zásahov,
 - 4 **zlý stav** – poruchy a nedostatky, ktoré majú vplyv na stav a funkciu konštrukcie a dajú sa odstrániť iba veľkou opravou dôležitej časti konštrukcie,
 - 5 **alarmujúci stav** – poruchy a nedostatky, ktoré majú vplyv na stav a funkciu konštrukcie a vyžadujú okamžitú nápravu na odvrátenie hroziacej katastrofy a uzavretie tunela (pozri čl. 4.9 týchto TP),
- e) predpokladaným možným vývojom poruchy a jej následkami,
- f) potrebnými opatreniami na zastavenie degradačného procesu a ochrany objektu pred haváriou.

3.11.2 Popis katalógových listov sa doplní fotodokumentáciou a technickými náčrtmi, ktoré vhodne doplnia textovú časť [T1].

Podľa charakteru a miesta výskytu sú poruchy zatriedené do nasledovných 9 skupín:

Tunelové ostenie

Trvalé pretvorenie tunelového ostena vplyvom horninových tlakov, tlakovej vody, prípadne tlakov z napúčania hornín.

Betón, murivo a hydroizolácia

Výkvet, inkrustácie, vlhké škvrny, záclony, znečistenie, lokálne napúčanie, odlamovanie betónu, odlupovanie, obrusovanie, rozpad, povrchové trhlinky, pozdĺžne trhliny, priečne trhliny, šikmé trhliny, praskliny, kaverny, nevyplnené kontaktné lepené škáry, poruchy obkladu, poškodenie ochrannej vrstvy, karbonatácia betónu, chloridová korózia betónu, vypadávanie malty.

Konštrukčná oceľ

Pľuzgiere v nátere, odlupovanie náteru, vlhké škvrny, povrchová korózia, jamková korózia, rovnomerná hĺbková korózia, korozívne zväčšovanie, trhliny vo zvaroch a základnom materiáli, poškodené spoje.

Betonárska výstuž

Nedostatočné krytie betonárskej výstuže, obnažená betonárska výstuž, korózia betonárskej výstuže, zoslabnutá alebo úplne porušená betonárska výstuž, nedostatočne chránená a porušená kotva.

Vozovka

Povrchové kaverny, obrusovanie, odlamovanie betónu, odlupovanie, štrkové hniezdo, rozpad, prelomenie vozovky, trhliny (priečne, pozdĺžne, mozaikové blokové, nepravidelné), priečne poklesnutie vozovky, trhliny nad hlavným drenážnym a prechodovým potrubím.

Odvodnenie vozovky tunela

Neodtekajúca voda, zanesenie prechodového potrubia, vytekanie vody zo spojov a prasklín v potrubí, poškodenie mrazom, voda na vozovke, upchatie odvodňovacích žlabov, prenikanie vody vedľa odvodňovacích žlabov, poškodenie odvodňovacích žlabov.

Drenážne odvodnenie tunela

Neodtekajúca voda, zanesenie drenážneho odvodňovacieho potrubia, vytekanie vody zo spojov a prasklín v potrubí, upchatie hlavného odvodnenia, poškodenie mrazom.

Ostatné vybavenie tunela (požiarny vodovod, vrátane vodojemu a čerpacích staníc, trvalé dopravné značenie a iné – informačné – značenie, zariadenie na meranie výšky vozidiel a ďalšie)

Poškodenie ochranných náterov, korózia kovových častí, poškodenie nárazom, poškodenie SOS kabín a výklenkov, poškodenie požiarného vodovodu, hydrantov a vybavenia vodojemu a čerpacích staníc, poškodenie dverí (SOS kabíny, výklenky, únikové komunikácie).

Úseky tunela pri portáloch a jeho okolí

Erózia svahov, zosuvy svahov, zadržovanie vody, upchatie drenáží, sadanie nadložia, poškodenie oporných a sanačných konštrukcií.

4 Údržba a oprava tunelov

4.1 Zásady plánovania údržby

Na údržbu tunelových stavieb majú vplyv:

- finančné náklady na údržbu,
- vplyv údržby na dopravu a bezpečnosť prevádzky tunela,
- vplyv údržby na životné prostredie,
- možnosti nasadenia kvalifikovaného personálu na údržbu.

4.2 Podmienky pre výkon údržby

4.2.1 Usmerňovanie dopravy

Na návrh dopravných opatrení počas údržby má rozhodujúci vplyv priečne usporiadanie komunikácie tunela, dĺžka tunela, jednosmerná či obojsmerná premávka, technické vybavenie v tuneli, intenzita a skladba dopravy, rozsah údržby a ďalšie faktory. Na základe týchto faktorov sa podľa schválených prevádzkových stavov tunela navrhne obmedzenie premávky alebo úplné uzavretie tunela s vyznačením obchádzky.

Pre údržbu je vhodné voliť tie dni a ich časti, v ktorých je nízke dopravné zaťaženie. Z prevádzkových dôvodov a pre lepšiu bezpečnosť pracovníkov údržby a tiež účastníkov cestnej premávky je vhodné vykonávať tieto práce predovšetkým v noci.

Dopravné opatrenia na vykonávanie pravidelnej údržby sú spracúvané ako priebežné, s obmedzenou dobou platnosti (napr. 2 roky) a používajú sa na základe stanovených podmienok správcu. Za dodržiavanie týchto podmienok je zodpovedný správca tunela.

4.2.2 Zriadenie miest údržby

Miestom údržby je akákoľvek dočasná prekážka v tuneli obmedzujúca plynulosť dopravy a využiteľnosť zálivov v tuneli, slúžiaca pre výkon údržby, ktorá nie je súčasťou vybavenia tunela.

Rozlišujeme:

- stabilné pracovisko – v prípade dlhodobej pracovnej činnosti vo vymedzenom dopravnom priestore tunela,
- mobilné pracovisko – vytvára pomaly sa pohybujúcu prekážku premávky (čistiace stroje, revízne vozidlo atď.).

4.3 Plánovanie údržby

Plán údržby vypracuje správca. Plánovanie údržby tunelov sa skladá z nasledujúcich častí:

- *časový horizont plánovania údržby:*
pravidelné (bežné) údržbárske práce v horizonte 1 rok,
 - údržbárske práce z hľadiska strednodobej perspektívy na obdobie 5 rokov,
 - výmeny a opravy veľkých celkov na desiatky rokov (generálna údržba),
- *zaistenie požiadaviek na údržbu v danom plánovacom období* – požiadavky na údržbu vyplývajúce z nárokov na bezpečnosť a z plánu zabezpečenia optimálneho využitia stavby a technológie; požiadavky na údržbu vyplývajú z realizovaných prehliadok, revízií a skôr zrealizovaných údržbárskych prác,
- *spracovanie plánu údržby* – detailný popis plánovaných prác z hľadiska plánovaného času realizácie, techniky, potrieb ľudí, organizačných opatrení atď. vypracuje správca na nasledujúci kalendárny rok a zapracováva sa do plánu údržby; pracovné postupy pre výkon prác zahŕňajú nielen bezpečnosť práce a organizáciu na stavbe, ale aj detailný plán nasadenia pracovníkov údržby. Plán údržby predkladá správca príslušnému cestnému správnenému orgánu každoročne najneskôr do konca novembra,
- *zabezpečenie premávky* – všetky údržbárske činnosti sa realizujú so zreteľom na zabezpečenie premávky alebo jej minimálneho obmedzenia s vylúčením zastavenia a státia vozidiel v tuneli, minimálneho vplyvu na životné prostredie a bezpečnosť pracovníkov údržby a účastníkov cestnej premávky,
- *posúdenie variantov* – je nutné posúdiť rôzne varianty a najoptimálnejší zvoliť ako základ pre plánovanie údržby.

Plánovanie údržby sa priebežne preveruje a upravuje na základe skúseností a nových poznatkov.

Do plánu údržby sú zapracované predpisy a návody na prevádzku a údržbu jednotlivých zariadení, schválené prevádzkové predpisy a manuály na používanie zariadení v tuneli, kde sa musia určiť lehoty na čistenie a údržbu a stanoviť dĺžky životnosti zariadení.

4.4 Údržba a opravy všeobecne

Údržba a opravy predstavujú súhrn prác, ktorými sa tunely udržiavajú v bezchybnom technickom stave, na zaistenie bezpečnej a plynulej premávky, za bežných dopravných podmienok. Sústavný pravidelný dozor (pravidelné vykonávanie prehliadok podľa kapitoly 3 týchto TP) a operatívne odstraňovanie porúch predchádza nežiaducim väčším poruchám.

Pred odovzdaním tunela do užívania sa musí personál údržby preukázateľne oboznámiť a overiť ich znalosť s predloženými prevádzkovými predpismi, návodmi a inou súvisiacou dokumentáciou v zmysle [Z23]. Plánovanie a realizácia údržby sa periodicky dopĺňa a prispôbuje sa na základe odporúčaní z kontrolnej činnosti. Preškoloňovanie pracovníkov zabezpečuje správca tunela a musí sa periodicky opakovať najmenej raz za 2 roky.

Údržba sa vykonáva priebežne celý rok. Do údržby tunelov patria aj cestné úseky pred a za tunelom. Správca je povinný personál údržby pravidelne preukázateľne oboznamovať z predpisov BOZP [Z23].

V rámci technickej starostlivosti o tunely sa na základe projektu tunela, prehliadok a diagnostického prieskumu (kapitola 3 týchto TP) vykonávajú tieto druhy údržby a opráv:

- a) nestavebná údržba,
- b) stavebná údržba,
- c) opravy
- d) modernizácia.

4.5 Nestavebná údržba

Nestavebná údržba v tunelových objektoch zahŕňa najmä tieto práce:

- a) čistenie ostenia tunela, vrátane medzistropu (ak sa v tuneli nachádza),
- b) čistenie (zametanie, oškrabovanie a ostriekanie) povrchu vozoviek, krajnic, obrubníkov, chodníkov, dopravného a iného (informačného) značenia,

- c) čistenie odvodňovacích zariadení (pozdĺžnej a priečnej drenáže, žlabov, kanálov, pokloпов a šácht),
- d) čistenie výklenkov a zariadení vo výklenkoch,
- e) čistenie vedení káblov a šácht,
- f) čistenie vetracích klapiek a ventilátorov,
- g) čistenie vodojemov a sedimentačných nádrží,
- h) zabezpečovanie zimnej údržby, vrátane odstraňovania posypových materiálov po ukončení zimného obdobia.

Odporúčené intervaly pre pravidelnú nestavebnú údržbu stavebných konštrukcií sú v uvedené v Prílohe 1 týchto TP.

Pri čistiacich prácach treba zohľadniť aj:

- a) ekologickú únosnosť použitých čistiacich postupov a prostriedkov,
- b) bezpečné odstránenie kalu, prachu a piesku,
- c) pracovnú hygienu.

4.5.1 Všeobecné zásady

Na čistenie cestných tunelov sa používajú špeciálne na tento účel určené umývacie vozidlá, vysokotlakové čističe a univerzálne použiteľný čistiaci materiál. Tunelové umývacie vozidlá môžu pracovať s využitím kefovej techniky alebo vysokotlakového procesu. Okrem toho sa používajú zametacie stroje a zariadenia na čistenie kanalizačných potrubí. Vo všeobecnosti je v mnohých oblastiach potrebné aj ručné čistenie.

Pri čistení jednotlivých častí cestného tunela je potrebné dbať na to, aby nedošlo mechanicky k poškodeniu vybavenia tunela alebo k poškodeniu vniknutou vodou. Pre každý cestný tunel sa odporúča vypracovať špecifické pokyny pre čistenie, ktoré má k dispozícii operatívny personál poverený čistením.

4.5.2 Čistenie stien tunela

Po očistení stien tunela s povrchovou úpravou (napr. náterom) sa spravidla zlepšia reflexné vlastnosti stien tunela. Čistenie stien tunela bez povrchovej úpravy nemá zásadný vplyv na zlepšenie ich reflexných vlastností. Steny tunela s povrchovou úpravou sa musia čistiť pravidelne.

Čistenie stien tunela nad základným prejazdovým prierezom ani čistenie stropu tunela nie je potrebné. Ich čistenie sa môže vyžadovať pred prehliadkou, aby sa dali identifikovať poškodenia a trhliny na stavebnom objekte. V prípade stropného odsávania je potrebné aj pravidelné čistenie dymových klapiek.

Na čistenie stien tunela sa môžu používať umývacie kefy alebo vysokotlakový prúd vody. V prípade použitia umývacích kief je potrebné dbať na to, aby nedošlo k poškodeniu povrchu, predovšetkým je potrebné zabrániť oderu náteru. V prípade potreby sa môže pridať voda alebo znížiť prítlačná sila kief. V prípade použitia vysokotlakového vodného prúdu je potrebné dbať na to, aby bol tlak vody taký nízky, aby nedošlo k žiadnemu poškodeniu stien alebo vybavenia tunela, predovšetkým osvetlenia. V prípade stien tunela s obkladom pohlcujúcim zvuk sa odporúča použitie umývacích kief, aby sa predišlo poškodeniu obkladu. Okrem toho je potrebné vopred skontrolovať, či by mohlo dôjsť k poškodeniu obkladu vniknutou vodou a či voda bude môcť bezo zvyšku odtiecť.

Čistiaci účinok je ovplyvnený nasledovnými faktormi:

- druhom a intenzitou usadenín v závislosti od dopravného zaťaženia, rýchlostí jazdy, pozdĺžneho sklonu a prúdenia vzduchu,
- materiálom a kvalitou povrchu steny,
- prítlačnou silou a rotačnou rýchlosťou kief v prípade čistenia kefami, resp. tlakom vody a uhlom medzi tryskami a stenou v prípade čistenia vysokotlakovým vodným prúdom.

Potrebná frekvencia čistenia sa stanoví špecificky pre každý tunel. Môže sa líšiť aj pre jednotlivé úseky tunela. V úseku vjazdu môže byť z dôvodu požiadavky na vyšší jas a v dôsledku silnejšieho vnášania nečistôt striekajúcou vodou potrebná vyššia frekvencia čistenia.

Zlepšenie čistiaceho účinku môžeme dosiahnuť tým, že sa steny tunela pred čistením postriekajú vodou. Na tento účel je určené špeciálne vozidlo s rosiacim rámom, ktoré jazdí cca 50 m pred čistiacim vozidlom, aby sa nečistoty rozmočili a už nezaschli. V prípade potreby sa môžu týmto vozidlom nanášať aj čistiace prostriedky, čím sa môže čistiaci výkon ešte zvýšiť. Čistiaci prostriedok by sa mal do umývacej vody pridať bezprostredne pred nastriekaním, nakoľko v prípade pridávania do nádrže na vodu by sa vo vode rovnomerne nerozdělil.

4.5.3 Čistenie povrchu vozovky vrátane vodorovného značenia, núdzových chodníkov a obrubníkov

Povrch vozovky v tuneli sa musí pravidelne čistiť samozberacím zametacím strojom. V prípade silne znečistených plôch a v záujme zabránenia prašnosti je potrebné mokré čistenie. K povrchu vozovky patrí okrem jazdných pruhov aj povrch vozovky, po ktorom sa trvalo nejazdí, napr. krajnice, odstavné plochy, atď. V rámci čistenia povrchu vozovky je potrebné vyčistiť aj okrajové žľaby. V priebehu čistenia sa pozberajú všetky usadeniny nečistôt, ktoré by sa inak zvrhli a mohli by viesť k zníženiu viditeľnosti v tuneli. Usadeniny môžu okrem toho znížiť drsnosť povrchu vozovky a zhoršiť odvodňovaciu funkciu okrajových žľabov.

Správca tunela zahŕnie podrobnosti systému čistenia vozovky v osobitnom internom predpise s dôrazom na zachovanie resp. zlepšenie premenných parametrov vozoviek (drsnosti) z dôvodu zabezpečenia bezpečnosti a plynulosti premávky.

Pri čistení povrchu vozovky sa čistí aj vodorovné dopravné značenie, aby sa zabezpečila jeho dostatočná drsnosť a dobrá rozpoznateľnosť účastníkmi cestnej premávky. To platí aj pre povrch vozovky, ktorý je vybavený radom bodových svietiacich návěstí, dopravnými gombíkmi alebo inými piktogramami. V prípade potreby sa tieto čistia aj dodatočne.

Núdzové chodníky, obrubníky a priečne prepojenia je takisto potrebné pravidelne čistiť, aby sa zaistilo ich bezpečné používanie ako únikových a záchranných ciest a zabránilo sa zvrhnutiu voľných usadenín, a tým k zníženiu viditeľnosti. Optické vodiace bezpečnostné zariadenia inštalované na núdzových chodníkoch a obrubníkoch, napr. reflektory alebo samosvietiace LED diódy, sa sčasti veľmi rýchlo znečistia predovšetkým v zóne vjazdu, preto môže byť potrebné ich časté čistenie. Na čistenie núdzových chodníkov a obrubníkov sa môžu používať metly, ručne vedené zametacie stroje alebo malé zametacie stroje. Ich vhodnosť je v zásade determinovaná šírkou núdzového chodníka a obrubníka.

Frekvencia čistenia jazdných pruhov, núdzových chodníkov a obrubníkov závisí v zásade od intenzity vnášania nečistôt do oblasti portálov naviatím a vozidlami. So zvýšeným vnášaním nečistôt je potrebné rátať v prípade mimoriadnej dopravy (stavenisková a poľnohospodárska doprava) a pri používaní zdrsňujúcich posypových látok na príjazdových komunikáciách počas zimnej údržby. Turnusy čistenia je preto potrebné stanoviť špecificky pre daný tunel a v prípade potreby aj diferencovane pre zóny vjazdu. V každom prípade sa po čistení stien tunela musia vyčistiť aj jazdné pruhy a obrubníky, aby sa odstránili spláchnuté znečisťujúce látky. Okrem toho musí byť v prípade potreby vykonané bezodkladné odstránenie mimoriadneho znečistenia spôsobeného stratou nákladu, únikom kvapalín, nehodami, resp. ich kombináciou.

4.5.4 Čistenie ostatného vybavenia

Hoci tieto časti nevyhnutne nepatria do technického vybavenia, na základe ich významu pre bezpečnosť by mali byť zohľadnené pri intervaloch čistenia dopravného priestoru. Týka sa to nasledovných častí:

- statické zvislé dopravné značky (zvislé dopravné značky, kilometrovníky, iné upozornenia),
- reflexné fólie (napr. na vodiacich tabuliach atď.).

Za účelom dosiahnutia synergického efektu by sa čistiace práce uvedených častí mali prednostne kombinovať s podobnými čistiacimi prácami/procesmi a inými uzávierkami tunela.

4.5.5 Čistenie poklopov šácht

Pôsobením vlhkosti a znečistenia vznikajú veľmi pevné usadeniny, ktoré môžu mať pri nedostatočnom čistení za následok zablokovanie poklopov šácht, či dokonca ich poškodenie. Aby bol kedykoľvek zabezpečený prístup ku kalovým čerpacím nádržiam, vetracím šachtám, káblovým kanálom, podzemným hydrantom, posuvným uzáverom a kanalizačným systémom, je potrebné poklopy šácht pravidelne čistiť. V rámci čistenia sa zo škár odstráni piesok a nečistoty. Môžu sa na to použiť agregáty na stlačený vzduch a príslušné náradie, napr. dláto. Poklopy šácht treba raz za rok otvoriť a vyčistiť. Zároveň je potrebné premazať aj skrutkové spoje a tesnenia.

4.5.6 Čistenie brán, dverí a krytov výklenkov

V záujme zabezpečenia trvalej funkčnosti brán, dverí a krytov výklenkov je potrebné ich pravidelne čistiť. Vplyvom vlhkosti, agresívnych výfukových plynov a prachu s obsahom železa, napr. z brzdového obloženia alebo obloženia spojky alebo v dôsledku poškodenia ochranných vrstiev dochádza k bodovej tvorbe hrdze, ktorá môže mať pri nedostatočnom čistení za následok vznik jamkovej alebo štrbinovej korózie. Z tohto dôvodu je potrebné z brán, dverí a krytov výklenkov odstrániť aj hrdzavé povlaky.

Na čistenie sa môžu použiť umývacie kefy alebo vysokotlakový vodný prúd. Na čistenie častí z ušľachtilej ocele sa v prípade potreby použijú špeciálne čistiace prostriedky. Po vyčistení treba plochy z ušľachtilej ocele zapečatiť v súlade s predpismi výrobcu a pohyblivé časti v prípade potreby namazať. V niektorých prípadoch je potrebné uzatváracie mechanizmy a kovania brán a dverí rozobrať a jednotlivé časti manuálne vyčistiť.

Do čistenia musia byť zahrnuté aj okenné tabule na únikových dverách a kabínach núdzového volania.

4.5.7 Únikové a záchranné cesty

Pri čistení únikových a záchranných ciest ide o udržiavanie a obnovovanie ich funkčnosti a priechodnosti. K únikovým a záchranným cestám patria napr. únikové cesty, únikové štólne, schodišťa, núdzové výstupy či susedné tunelové rúry. Osobitne je potrebné dbať na čistenie a funkčnosť kľučiek dverí a kľučiek výklenkov, aby bola kedykoľvek zabezpečená prístupnosť únikových a záchranných ciest. Pritom je potrebné osobitne zohľadniť slabšie osoby a osoby odkázané na pomoc, ktoré musia vedieť zariadenia obslúžiť aj pri menšej telesnej sile. Pri únikových schodištiach, ktoré vedú do voľného priestoru nad zemou, je predovšetkým potrebné v rámci kontroly prístupnosti (nad zemou) pravidelne preverovať priechodnosť/prejazdnosť. Musí sa vykonávať pravidelné čistenie, v prípade potreby treba napláňovať aj kosenie a zimnú údržbu, aby sa zabezpečila ich trvalá prístupnosť.

4.5.8 Prevádzkové priestory a vonkajšie zariadenia

Pri čistení prevádzkových priestorov je potrebné zohľadniť všetky priestory, ktoré patria k objektu tunela. Pravidelné čistenie musí vykonávať zaškolený odborný personál. Pri čistení treba zvoliť vhodný postup, pri ktorom nedochádza k víreniu prachu (napr. vysávač, mokré čistenie).

V prípade potreby sa vykonáva čistenie a údržba aj mimo budov, aby bol v prípade poruchy kedykoľvek zabezpečený prístup k zariadeniam a aby bolo pracovisko bezpečné pre nasadený odborný personál alebo pre tretie osoby (firmy vykonávajúce údržbu), zodpovedajúc nariadeniam/smerniciam platným pre pracoviská. Starostlivosť o zeleň, zimná údržba, zametacie a ostatné čistiace práce sa musia vykonávať v dostatočnom rozsahu, aby bol kedykoľvek zabezpečený prístup k budovám a technickým zariadeniam vo vonkajšom prostredí (napr. antény stožiar, cestná stanica, čerpadlová šachta) – v prípade potreby aj pre špeciálne vozidlá (napr. automobily s vysokozdvížnym montážnym košom, cisternové vozidlá).

4.5.9 Čistenie odvodňovacích zariadení v tuneli

Prehľad odvodňovacích zariadení nachádzajúcich sa v tuneli a potrebné kontroly, údržba a starostlivosť, vrátane čistiacich služieb sú uvedené v tabuľke 2. Pri vykonávaní prác na zariadeniach je potrebné rešpektovať platné predpisy týkajúce sa bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Na čistenie štrbinových žlabov a zberných potrubí sa spravidla využíva metóda preplachovania vysokým tlakom. Preplachovanie sa pritom vykonáva na etapy pre jednotlivé úseky a uvoľnené znečisťujúce látky sa zhromažďujú v odtokoch a šachtách. Použitím preplachovacích prístrojov so spätným získavaním vody sa môže množstvo odstraňovanej znečistenej vody výrazne znížiť.

Ak sa odvodňovacie zariadenia v tuneli čistia v rámci čistenia dopravného priestoru, malo by byť čistenie odvodňovacích zariadení zaradené ako záverečný pracovný krok, aby sa uvoľnené znečisťujúce látky neusádzali v odvodňovacích zariadeniach. Sifóny v odvodňovacích zariadeniach je po čistení potrebné skontrolovať a v prípade potreby doplniť vodu a opäť uviesť do prevádzkyschopného stavu.

Frekvenciu a rozsah čistenia odvodňovacích zariadení je potrebné prispôsobiť požiadavkám. V prípade viditeľného znečistenia alebo nahromadenia vody na dopravných plochách sa musí vykonať dodatočné čistenie príslušných častí zariadenia.

Je potrebné dbať na to, aby aj v prípade havárie mohli byť uniknuté ľahké kvapaliny riadne odvedené z vozovky. Ďalej je potrebné zohľadniť, že na základe typu konštrukcie majú zachytávače kalu v odtokoch mnohonásobne menšiu kapacitu, a že v štrbinových žlaboch sa môže ľahko hromadiť vypadnutý náklad, časti vozidiel alebo odpad, ktoré môžu znemožniť správnu funkciu odvodňovacieho zariadenia.

4.5.10 Čistenie zadržiavacích zariadení

K zadržiavacím zariadeniam patria v prípade cestných tunelov retenčné nádrže, odlučovače ľahkých kvapalín, uzatváracie a čerpacie zariadenia. Tieto sú spravidla umiestnené mimo tunela, sú však súčasťou odvodňovacích zariadení cestného tunela.

Rozsah, frekvencia a druh čistiacich opatrení je uvedený špecificky pre zariadenie v samostatných prevádzkových predpisoch alebo ako súčasť tunelového manuálu. Usadené látky je potrebné pravidelne odstraňovať, aby bol aj v prípade havárie k dispozícii predpokladaný objem zásobníka a aby mohli byť všetky časti zariadenia prevádzkované zodpovedajúc požiadavkám.

4.5.11 Drenážne potrubie

Rozsah čistenia drenážneho potrubia je potrebné prispôsobiť výsledkom prehliadky a vypracovanej dokumentácii (pozri čl. 3.9 týchto TP). V prípade zvýšenej tvorby usadenín sa jednotlivé úseky potrubia vyčistia použitím metódy preplachovania. Tlak preplachovacej vody je pritom potrebné prispôsobiť materiálu a stavu potrubia. Maximálny odstup preplachovaní sa obmedzí na dve etapy. Ak neexistujú žiadne iné požiadavky, preplachovací tlak sa obmedzí na maximálne 100 bar. Uvoľnený materiál sintrov sa nesmie preplachovať cez celý drenážny systém, ale mal by sa odvieť v prvej etape. Pri silnej tvorbe sintrov sa po prepláchnutí odporúča dodatočná kontrola inšpekčnou kamerou, aby sa potvrdil pozitívny výsledok preplachovania.

Pri čistení je potrebné sa vo všeobecnosti vyhnúť použitiu reťazí alebo iných mechanických zariadení.

4.5.12 Technologické vybavenie

Pre čistenie technologického vybavenia je potrebné vypracovať plán čistenia, ktorý je súčasťou manuálu užívania. Tento plán by mal zohľadňovať pravidelne sa opakujúcu údržbu a kontroly, ako aj odporúčania výrobcov. Podrobne o údržbe technologických zariadení pojednáva predpis [T12].

4.5.13 Likvidácia čistiacej vody

Znečistená voda vzniknutá pri čistení sa odvádza a zbiera cez odvodňovací systém tunela. Pri ďalšom odstraňovaní je potrebné zohľadniť, že čistiaca voda na základe v nej rozpustených znečisťujúcich a škodlivých látok môže byť silnejšie znečistená ako iná voda (zrážky, straty pri kvapkaní, drenáž). Okrem toho môže vzniknúť dodatočné znečistenie čistiacej vody v dôsledku použitia čistiacich prostriedkov. Možnosti odstraňovania je potrebné odsúhlasiť s príslušným schvaľovacím orgánom. V prípade potreby sa odoberú a analyzujú vzorky vzniknutej čistiacej vody. Pokiaľ nie je možné odvádzanie cez verejnú čistiareň odpadových vôd ani po úprave, naplánuje sa odstraňovanie čistiaceho roztoku ako likvidácia odpadu.

4.5.14 Likvidácia odpadu

Okrem čistiacej vody môže pri čistení cestných tunelov, ich zariadení a vybavenia vzniknúť rozličný iný odpad, podobne ako na a pri otvorených cestných komunikáciách. Pri odstraňovaní tohto odpadu je potrebné dbať na dodržiavanie platných zákonov a nariadení.

4.6 Osobitosti údržby počas zimného obdobia

V zimnom období je údržba v oblasti portálov tunelov výrazne sťažená.

Odpratávanie snehu je komplikované z toho dôvodu, že pred portálmi často nie je k dispozícii priestor na uskladnenie snehu, nakoľko sa tam nachádzajú žľabové úseky alebo stavebné zúženia a tiež je potrebné udržiavať voľné bezpečnostné vybavenia portálov (priechodnosť núdzových chodníkov, identifikovateľnosť vodiacich bezpečnostných zariadení, použiteľnosť prejazdov cez stredový deliaci pruh, prístup k výklenkom núdzového volania a rozvodným skriniam v portáloch, udržiavanie voľných prízjazdov k odstavným plochám a prevádzkovým budovám, funkčnosť závor).

Často sa nedá zabrániť tomu, aby sa sneh nedostával dovnútra tunela, a to jednak prostredníctvom odhŕňačov ale aj prostredníctvom vozidiel premávky či vplyvom vetra. Preto sa musí odhŕňať a posypávať aj oblasť vstupu do tunela s presahom dovnútra tunela.

Okrem toho môže zatienenie a podchladenie v oblasti portálov viesť k rýchlejšej tvorbe nebezpečnej poľadovice v porovnaní s otvorenou vozovkou. Tieto oblasti sú pre premávku už aj tak kritické, pretože pri výjazde z tunela sa môže poľadovica objaviť náhle a prekvapiť tak účastníka cestnej premávky.

Z uvedených dôvodov si oblasti portálov vyžadujú v rámci zimnej údržby osobitný prístup. Mimoriadne starostlivo je potrebné kontrolovať možnú tvorbu poľadovice a následne včas, v prípade potreby preventívne, vykonať ošetrovanie. Pri zimnej údržbe môžu výrazne pomôcť hlásiace zariadenia poľadovice a v prípade potreby aj protinámrazové postrekovacie zariadenia.

Ďalej musia byť pri plánovaní prác v rámci zimnej údržby zohľadnené aj záchranné cesty, ako aj prízjazdy a prístupy k tunelu a prevádzkovým budovám, vrátane existujúcich schodíšť, pre pohotovostné služby, aby tieto boli aj v zime kedykoľvek prejazdné, resp. zjazdné.

V rámci kontroly trasy by sa mala pri nízkych teplotách kontrolovať aj funkčnosť dverí k výklenkom núdzového volania a hydrantom hasiacej vody v blízkosti portálov, nakoľko pri nich hrozí nebezpečenstvo zamŕzania.

V rámci zimnej údržby sa v tuneloch odstraňuje sneh z portálov a priportálových úsekov. Je nutné odstrániť sneh aj z portálov únikových komunikácií a v dostatočnej miere z blízkosti obslužných a vetracích objektov tunela.

Vzniku poľadovice v úsekoch pri portáli tunela sa predchádza inertným alebo chemickým posypom, prípadne chemickým postrekom. V prípade použitia chemických prostriedkov v tuneli treba voliť minimálne množstvá podľa príslušných predpisov.

4.7 Stavebná údržba

K úlohám stavebnej údržby tunelov patria všetky práce malého rozsahu, ktorými sa tunely a cestné komunikácie v tuneloch udržuju v technicky vyhovujúcom stave.

Stavebná údržba v tuneloch zahŕňa najmä tieto práce, ktoré zabezpečuje správca podľa plánu údržby:

- a) lokálne a drobné opravy tunelového ostenia,
- b) lokálne opravy krytov vozoviek, chodníkov, obnova tesnenia škár na vozovke a chodníkoch, vrátane vodorovného a zvislého trvalého dopravného a iného (informačného) značenia,
- c) vyplnenie škár vzniknutých dilatnými zmenami medzi vozovkou, obrubníkom a odvodňovacím žľabom zálievkovými hmotami a pod.,
- d) škárovanie obkladov a vysprávky omietok a krycích vrstiev obnaženej výstuže, striekané omietky a pod.,
- e) utesňovanie škár v medzistope,
- f) obnova náterov a povlakov betónových a ocelových častí tunela,
- g) lokálne a drobné opravy odvodňovacieho zariadenia, vrátane šácht,
- h) opravy výklenkov a zariadení vo výklenkoch,
- i) únikové komunikácie – tá istá údržba ako pri ostatných častiach tunela,
- j) opravy vedení káblov a kolektorov (napr. utesňovanie proti priesakom vody),
- k) lokálne a drobné opravy požiarneho vodovodu, vodojemu, čerpacích staníc a zariadenia na meranie výšky vozidiel.

4.8 Opravy

Opravou sa zabezpečuje obnova alebo zlepšenie funkčnosti konštrukčných častí tunelov. Oprava tunela je charakterizovaná väčším rozsahom stavebných úprav. Každá oprava sa vykonáva podľa projektu opravy (pri oprave tunelového ostenia spravidla podloženého statickým výpočtom), vypracovaného na základe prehliadky, prípadne na základe diagnostického prieskumu. Opravami sa spravidla obnovuje prevádzkyschopnosť tunela do úrovne navrhovaných parametrov.

K opravám tunelov patria najmä tieto práce, ktoré zabezpečuje správca podľa plánu opráv:

- a) opravy tunelového ostenia,
- b) oprava, prípadne výmena vozovky v tuneli, únikových komunikáciách a zálivoch, vrátane opravy chodníkov,
- c) oprava medzistropu a vzduchových kanálov (ak sa v tuneli nachádza),
- d) opravy odvodňovacieho zariadenia, vrátane šácht, čistiacich výklenkov a potrubí,
- e) opravy káblových vedení a kolektorov,
- f) opravy portálov tunela,
- g) opravy obslužných a vetracích objektov, vrátane šácht a komínov,
- h) opravy spevnenia svahov pri portáloch.

4.9 Vykonávanie údržby a opráv tunelov

4.9.1 Všeobecné zásady a opatrenia na vytvorenie podmienok pre údržbu a opravy tunelov

V tuneloch na cestných komunikáciách sa musí včas a trvale zabezpečovať stavebná údržba. Menšie poruchy sa musia odstraňovať hneď po ich zistení.

Ak sa prehliadkou tunela zistí, že jeho technický stav je alarmujúci, z bezpečnostných dôvodov sa musí ihneď uzavrieť, alebo sa volia iné opatrenia na zabezpečenie obmedzenej premávky. Podrobnosti o postupe a vybavení uzávierky tunelov upravuje [Z1].

4.9.2 Opatrenia na zabezpečenie premávky

K údržbe a opravám patria tiež vyvolané opatrenia a práce súvisiace so zabezpečením premávky na cestnom úseku s nevyhovujúcim tunelom.

K týmto patria:

- a) uzatvorenie cestného úseku s tunelom, ktorý je v alarmujúcom stave,
- b) vyznačenie obchádzky predpísanými dopravnými značkami a navádzacími zvodidlami, odrazovými obrubníkmi alebo zábradlím,
- c) núdzovým podopretím (napr. mostného objektu) alebo prekrytím rizikových miest na obchádzke.

Rozhodnutie o uzávierke, obchádzke a odklone vydáva príslušný cestný správny orgán v spolupráci s príslušným dopravným inšpektorátom.

4.10 Technické zabezpečenie stavebnej údržby a opráv tunelov

Stavebná údržba a oprava tunelov sa môže realizovať len takými technológiami a pracovnými postupmi a môžu sa použiť iba také materiály, ktoré zodpovedajú príslušným normám a platným technickým a bezpečnostným predpisom, alebo ich úspešné použitie sa dostatočne a dlhodobo overilo na experimentálnych objektoch. Okrem pokynov, uvedených v tomto technickom predpise treba zohľadniť prípadné požiadavky na údržbu tunelov uvedené v prevádzkovom pláne užívania stavby, v projekte stavby, v ktorom sa môže stanoviť alebo odporučiť osobitný režim údržby.

O stavebnej údržbe a opravách tunelov sa vedie záznam (pozri Prílohu 2 týchto TP), ktorého originál sa ukladá v tunelovom archíve (čl. 6.4 týchto TP).

Stavebná údržba tunelov sa vykonáva z dôvodov výskytu porúch malého rozsahu, prípadne z dôvodu nadmerného zavodnenia (čl. 4.7 týchto TP).

Potreba stavebnej údržby v dôsledku fyzického a morálneho starnutia a opotrebenia sa zisťuje empiricky a z čiastkovej životnosti jednotlivých stavebných častí. Potreba rekonštrukcie sa potvrdí na základe prehliadkovej činnosti. Preto je nutné dbať na dôsledné uchovávanie sledovaných dát.

Odhad životnosti stavebných konštrukčných častí tunelových objektov sa robí na základe skúseností z iných porovnateľných stavieb, na základe údajov výrobcov jednotlivých zariadení a na základe ekonomickej analýzy údržbárskych prác. Okrem toho sa zohľadní aj vplyv okolitých podmienok a zaťaženie zariadenia počas prevádzky.

Na opravu tunelov sa používajú sanačné metódy spočívajúce napr. v mechanizovanom hĺbkovom škárovaní ostenia, výplňová, spevňujúca a tesniaca injekčná ostenia a horninového masívu za tunelovým ostentím, zriaďovanie torkrétových plášťov, používanie striekaných betónov, betónov s rozptýlenou výstužou, kotvenie ostenia a horninového masívu a podľa potreby ich vhodná kombinácia.

Povrchové kaverny, odlamovanie betónu, odlupovanie, štrkové hniezdo, rozpad, prelomenie vozovky a inak porušené kryty vozoviek v tuneloch sa opravujú podľa druhu poškodenia vhodným materiálom a technológiou, ktorá zabezpečí pôvodnú kvalitu krytu.

Vodotesnosť konštrukcií podzemných stavieb patrí k najdôležitejším kvalitatívnym kritériám hodnotiacim úžitkovú hodnotu tunela. Navrhnutá konštrukcia a jej realizácia ovplyvní na dlhú dobu úžitkovú hodnotu, náklady na údržbu a životnosť tunela.

V prípade presakujúcej vody do tunela je nutné utesniť presakujúce ostenie tunela, príp. zastaviť tlakové prítoky pomocou injekčnej postihnutej zóny.

4.11 Financovanie údržby

Finančné podmienky sú dôležitým faktorom, ktorý má vplyv na údržbu. Pri plánovaní údržbárskych prác sa musí preto preukázať, s akými finančnými prostriedkami sa daný stav dá dosiahnuť.

Plán údržby musí zahŕňať náklady na pravidelnú nestavebnú a stavebnú údržbu aj nepredvídané náklady na mimoriadnu údržbu, ale tiež uvažovať s následkami vandalizmu a krádeží. Tieto náklady sa stanovujú na základe sledovania prevádzky tunelov a odborných odhadov.

4.12 Životné prostredie

Činnosti spojené s udrzovaním tunelov majú vplyv na životné prostredie. Priame vplyvy vznikajú napr. pri čistení tunela (zaťaženie odpadovou a kontaminovanou vodou). Nepriame vplyvy vznikajú pri dočasných uzávierkach tunelov na cestných komunikáciách s dopravnými obchádzkami po náhradných komunikáciách (premiestnenie a dodatočné hlukové a emisné zaťaženie).

Je nutné dbať na dodržiavanie platnej legislatívy v oblasti hygieny a ochrany životného prostredia [Z4].

4.13 Bezpečnosť pri údržbárskych prácach

Údržbárske práce v tuneli na cestných komunikáciách znamenajú zvýšené nebezpečenstvo vzniku dopravnej nehody. Pre pracovníkov údržby je to nebezpečenstvo pracovného úrazu a tiež vplyvy od emisií škodlivín a zvýšenia hlučnosti. Organizačnými opatreniami treba tieto riziká znížiť na minimálnu hranicu. Na ochranu pracovníkov údržby je treba kontrolovať a dodržiavať maximálne prípustné hodnoty zaťaženia podľa platných predpisov (maximálna koncentrácia škodlivín na pracovnom mieste, hraničná hodnota plynov, pár a prachov) [Z14].

Dĺžka pobytu personálu v tuneli je závislá na koncentrácii CO vo vzduchu a druhu vykonávaných prác. Správca tunela v čase údržby zabezpečí dodržanie povolených limitných hodnôt koncentrácie škodlivín vhodným riadením vetrania tunela. Personál (zamestnanci) sú povinný dodržiavať zásady bezpečnej práce a neustále používať osobné ochranné pomôcky [Z24].

4.14 Rekonštrukcie

Rekonštrukcie nie sú predmetom týchto TP.

Na rozhodnutie o rekonštrukcii tunela je okrem dopravno-inžinierskych, a prípadne iných údajov dôležitá aj prehliadková činnosť. Preto je nutné dbať na dôsledné uchovávanie sledovaných dát. Odhad životnosti stavebných konštrukcií tunelových objektov sa robí na základe skúseností z iných porovnateľných stavieb, na základe údajov výrobcov jednotlivých zariadení a na základe ekonomickej analýzy údržbových prác. Okrem toho sa zohľadní aj vplyv okolitých podmienok a zaťaženie zariadenia počas prevádzky.

5 Návrh opatrení na odstránenie porúch

5.1 Pozdĺžne trhliny vo vrchole klenby sekundárneho ostenia

Pozdĺžne trhliny vo vrchole vznikajú v nevystuženom ostení, spravidla niekoľko mesiacov po oddebnení. Príčinou je kombinácia účinkov objemových zmien v betóne a zaťaženia od vlastnej tiaže v čase, keď nepôsobia horninové tlaky. Lineárne zužovanie trhliny od povrchu do vnútra ostenia potvrdzuje, že sa jedná o ohybové trhliny. S ohľadom na bezpečnosť tunela možno konštatovať, že tieto trhliny neobmedzujú stabilitu klenby ostenia, pokiaľ sú steny trhliny kolmé na betónový povrch. Pozdĺžnou trhlinou vo vrchole sa pôvodne dvojkĺbový oblúk zmení na trojkĺbový, čím dôjde k redistribúcii a zmenšeniu ohybových momentov, pričom narastajú deformácie ostenia. Ani vznikom ďalších pozdĺžnych trhlín sa nestráca únosnosť, o horninu sa opierajúcej klenby. Po degradácii primárneho ostenia a prerozdelení horninových tlakov na sekundárne ostenie, dochádza spravidla k zvýšeniu tlakových napätí, čo má priaznivý vplyv na vývoj trhlín, prípadne môže dôjsť aj k ich uzatvoreniu. Na základe uvedeného možno konštatovať, že trhliny vo vrchole nevystužených blokov ostenia si nevyžadujú opravu. Odporúča sa sledovať rozvoj a šírku trhlín každé dva roky.

5.2 Zvislé trhliny v stene sekundárneho ostenia

Zvislé trhliny v päte klenby sa rozvíjajú približne v strede, alebo tretinách bloku ostenia, rovnobežne s pracovnými škárami. Vznikajú v dôsledku obmedzených pretvorení skôr betónovanou spodnou klenbou, resp. základovými pásmi v pozdĺžnom smere. Z hľadiska potreby opravy trhlín sa v sekundárnom ostení rozlišujú:

- trhliny v prostom betóne,

- trhliny vo vystuženom betóne.

Trhliny v prostom betóne, pokiaľ je vodotesnosť ostenia zabezpečená hydroizolačnou fóliou, si nevyžadujú opravu.

Trhliny vo vystuženom betóne ohrozujú trvanlivosť ostenia v súvislosti s koróziou oceľovej výstuže. Z tohto hľadiska sú nepriaznivé najmä zvislé trhliny v prejazdnom profile, kde zvýšená koncentrácia oxidu uhličitého urýchľuje karbonizáciu betónu, čo je spojené s poklesom pH v okolí výstuže. Najkritickejšie sú trhliny do výšky ostreku, kde dochádza vo zvýšenej miere k difúzií chloridov do betónu.

Oprava trhliny v železobetónovom bloku má uzavrieť trhlinu, aby sa spomalilo prenikanie CO₂ do vnútra betónu a k výstuži. Uvedený cieľ je možné dosiahnuť viacerými spôsobmi a použitím rôznych materiálov. Odporúčajú sa tieto spôsoby opravy trhlín:

- prekrytie trhliny pružným náterom,
- premena aktívnej trhliny na dilatačnú škáru.

5.3 Vodorovná trhlina v stene klenby

Nepravidelné, najčastejšie vodorovné trhliny približne v strede sekundárneho ostenia vznikajú od lokálne obmedzených objemových zmien.

Pre opravu týchto trhlín platia rovnaké zásady ako pre zvislé trhliny.

5.4 Kaverny a nedostatočne opravené otvory po jadrových vývrtoch na povrchu

Kaverny a nedostatočne opravené otvory po jadrových vývrtoch na povrchu si vyžadujú opravu v prípade, že sa vyskytujú vo vystužených prvkoch tunela. Podobne ako v prípade trhlín vytvárajú podmienky pre urýchlenie korózie výstuže. Na ich opravu sa odporúča použiť polymércementovú reprofilačnú maltu.

5.5 Poruchy náteru – stierky

Oprava náterov, respektíve stierky je z hľadiska trvanlivosti sekundárneho ostenia potrebná iba na povrchu vystužených blokov sekundárneho tesnenia. Potreba opravy nevystužených blokov, z estetického hľadiska, sa ponecháva na rozhodnutie správcu tunela.

5.6 Priesaky horninovej vody

Horninová voda presakuje vo forme plošných priesakov alebo miestnych výronov, najčastejšie líniových. Príčinou plošných priesakov je porušenie hydroizolácie a nedostatočná vodonepriepustnosť betónu. Tieto priesaky sa odporúča opraviť metódou sekundárnej kryštalizácie. Špeciálne materiály vyvolávajúce sekundárnu kryštalizáciu betónu sa používajú vo forme kašovitej zmesi nanesej (formou náteru alebo nástreku) na povrch betónovej konštrukcie. V póroch a kapilárach cementového kompozitu vzniká katalytická reakcia, ktorá spôsobí vznik a prerastanie nerozpustných ihličkovitých dendritických kryštálov.

Tým sa výrazne zmenší vodopriepustnosť betónu. Vytvorená kryštalická formácia bude aj v budúcnosti brániť vode a iným chemikáliám, aby prenikali do betónu. Tesniaca kryštalizácia preniká do veľkej hĺbky a stáva sa súčasťou betónu. Tým sa povrch betónu stáva nezraniteľný a jeho životnosť zodpovedá životnosti betónovej konštrukcie. Vlhkosť betónu pri použití tohto systému nie je prekážkou, naopak impregnačná hmota využíva vodu prítomnú v ostení na procesy, ktoré utesňujú betón, pričom je vlhkosť potrebná na vytvorenie kryštalických formácií. Výnimku tvoria pasívne trhliny so šírkou väčšou ako 0,4 mm a aktívne trhliny, ktoré nie je možné týmto spôsobom utesniť.

Líniové výrony vznikajú najmä v miestach:

- deliacich trhlín,
- pracovných škár,
- lokálnych porúch betónu (napr. štrkové hniezda).

Pri úzkej pasívnej trhlíne a malom množstve presakujúcej vody je možné očakávať samoutesnenie trhliny. V opačnom prípade treba trhlinu dodatočne utesniť. Utesnenie trhliny sa robí najčastejšie tlakovou injektážou. Tento postup je vhodný v prípadoch, ak vývoj trhlín v sekundárnom

ostení je viac, či menej ukončený. V prípade, že sa očakáva vznik nových trhlín odporúča sa clonová injektáž, ktorou sa vytvorí clona brániaca prístupu vody k betónu.

Výber materiálu na utesnenie trhliny tlakovou injektážou závisí od viacerých parametrov (aktivita, resp. vlhkosť trhliny). Všeobecné požiadavky sú: nízka viskozita, dobrá spracovateľnosť, stabilita po zmiešaní, malá objemová strata, dostatočná pevnosť, odolnosť voči starnutiu a úplná absencia agresívnych látok. Tlakové injektáže sa robia spravidla pomocou injektážnych ventilov a čerpadiel. Najčastejší spôsob je injektáž pomocou injektážnych ventilov do vrtov.

Pri clonovej injektáži dochádza k úplnému prevrtaniu ostenia a následne k zainjektovaniu rubovej plochy. Injektážne ventily sa osadzujú v rasti s osovou vzdialenosťou približne 300 mm. Aby sa dosiahlo úspešné utesnenie ostenia, robí sa injektáž minimálne v dvoch, lepšie v troch stupňoch. Pre clonovú injektáž boli vyvinuté viackomponentné akrylátové hydrogély s extrémne nízkou viskozitou (2,5 MPa až 5 MPa), dobrou príľnavosťou k silikátovým podkladom a veľkou prietlačnosťou.

5.7 Poruchy vozovky

Diagnostika a hodnotenie stavu cementobetónových vozoviek je predmetom predpisu [T14].

Návrhom rehabilitácie cementobetónových vozoviek sa venuje predpis [T16].

Ak sa pri diagnostike drenážneho potrubia pod vozovkou zistí jeho porušenie, je potrebné pri oprave vozovky vymeniť tiež poškodené drenážne potrubie, aby sa zabránilo zanášaniam štrkovej vrstvy jemnými frakciami, čo by malo za následok znefunkčnenie drenážnej vrstvy a následne by mohlo viesť k znehodnoteniu pláne vozovky.

6 Tunelový archív a tunelové listy

6.1 Všeobecne

V archíve tunelov sa evidujú všetky tunely na cestných komunikáciách. Evidenciu tunelov tvorí pasport tunelov, ktorého súčasťami sú:

- zoznamy tunelov,
- tunelové mapy,
- tunelový archív.

Všetky tunely sa označujú názvom tunela a príslušným úsekom diaľnice, resp. rýchlostnej cesty. Toto označenie sa používa vo všetkých evidenčných materiáloch.

Názov tunela na diaľnici, rýchlostnej ceste alebo ceste sa skladá z čísla príslušnej cestnej komunikácie a zo samotného geografického názvu tunela. Tieto dva údaje sú oddelené pomlčkou.

6.2 Zoznam tunelov

Všetky tunely sa evidujú v zozname tunelov, vzorové riešenie je v Prílohe 3 týchto TP. Zoznamy tunelov sa skladajú z jednotlivých formulárov pasportu tunelov, ktoré sú vo všetkých stupňoch pasportu usporiadané podľa:

- jednotlivých cestných komunikácií,
- jednotlivých územnosprávnych celkov (VÚC, okresov a miest),
- eventuálne iného vhodného spôsobu.

Zoznamy tunelov slúžia hlavne k rýchlemu prehľadu o tuneloch na určitej komunikácii alebo v určitom územnosprávnom celku. Zoznamy obsahujú len hlavné údaje podľa vzoru v Prílohe 3 týchto TP.

Zoznamy tunelov spracované aj v elektronickej podobe sa musia vyplňať presne, správne a úplne a musia sa stále doplňať tak, aby zodpovedali reálnemu stavu.

6.3 Tunelové mapy

Tunelové mapy delíme podľa rozsahu na:

- a) základné,
- b) doplnkové.

Základné tunelové mapy tvoria spravidla mapy v mierke 1:50 000, v ktorých sú zakreslené a názvom označené všetky evidované tunely. Súčasťou základných máp na diaľnici je aj základná mapa diaľnice (ZMD) v mierke 1:1 000.

Doplnkové tunelové mapy sú mapové výseky. Robia sa v mierkach 1:25 000, 1:10 000 alebo 1:5 000 podľa zložitosti zobrazovanej situácie.

6.4 Tunelový archív

Všetky písomnosti o evidovaných tuneloch sa ukladajú v tunelovom archíve u správcu. Pre každý tunel sa založí samostatná archívna zložka.

Každý doklad uložený do archívnej zložky sa musí označiť dátumom, ku ktorému sa vzťahuje stav zachytený dokladom.

Archívne zložky sa musia prehľadne usporiadať a riadne označiť v zmysle [T12], pričom jednotlivé dáta, ak je to možné, sa spracúvajú aj v elektronickej podobe. Každá archívna zložka sa uloží do samostatných dosiek. Na doskách archívnej zložky je jej presný obsah.

Obsah archívnych zložiek sa rozdelí na niekoľko dielov:

- a) tunelový list – vzorové riešenie je v Prílohe 4 týchto TP – s rozhodujúcimi údajmi a dátami o tuneli (originál, koncepty, opisy vrátane záznamov o jeho zmenách),
- b) právny diel (výťahy z listín určujúcich vlastníka a správcu tunela, práva a záväzky ostatných prevádzkovateľov tunela; založia sa originály, kópie, opisy týchto písomností apod.),
- c) technický a stavebný diel (dokumentácia skutočného zhotovenia stavby so statickým výpočtom, kolaudačný elaborát, stavebný denník, záznamy o podstatných zmenách v realizácii tunela oproti návrhu),
- d) fotografické snímky tunela,
- e) údaje a záznamy o skúškach, záznamy o nadrozmernej, nadmernej preprave, prípadne o preprave s nebezpečným nákladom,
- f) záznamy o prehliadkach tunela,
- g) záznamy o údržbe a opravách vyplývajúcich z reklamačných konaní,
- h) prípadne iné údaje.

6.5 Pokyny na vedenie zoznamov tunelov a tunelových listov

V tunelovom archíve a tunelových listoch sa musí používať jednotné názvoslovie, pričom údaje musia byť stručné a jasné. Odhadnuté údaje sa uvádzajú slovom *asi / približne*.

Rozmery sa uvádzajú v metroch a v milimetroch a napätia v MPa.

Každý tunel sa zapíše pod jedinou položkou do zoznamu tunelov a do príslušného druhu evidencie sa vloží jediný tunelový list.

V zozname tunelov a tunelových listoch sa uvedie názov tunela s príslušným úsekom diaľnice, resp. rýchlostnej cesty, na ktorom sa tunel nachádza.

Diaľnica, rýchlostná cesta a cesta na trase, na ktorej sa tunel nachádza, sa v zoznamoch a tunelových listoch uvedie jej evidenčným číslom. Miestne komunikácie sa označia číslom alebo názvom (ulica), poprípade lokálnym pomenovaním.

Staničenie tunela sa určuje staničením začiatku a konca jeho pravej (P), resp. ľavej (Ľ) tunelovej rúry v smere staničenia v km na tri desatinné miesta.

Podľa skutočného právneho stavu sa v tunelových listoch uvedie správca tunela. Ak sú správcovia rôznych častí rôzni, uvedie sa správca pre každú jeho časť zvlášť.

Príloha 1 Vzorový návrh periodicity nestavebnej údržby

Tabuľka P1 Odporúčané minimálne intervaly pre pravidelnú nestavebnú údržbu stavebných konštrukcií

Činnosť	Polročne	Ročne	Každé dva roky
Čistenie tunela (ostenie, medzistrop, vozovka, obrubníky, chodníky, dopravné a iné značenie)	X		
Čistenie odvodňovacích zariadení (pozdĺžnej a priečnej drenáže, žľabov, kanálov, poklopov a šácht)	X		
Čistenie výklenkov a zariadení vo výklenkoch			X
Čistenie vedení káblov a šácht			X
Čistenie vetracích klapiek a ventilátorov		X	
Čistenie mimo tunelových zariadení (vodojemov a sedimentačných nádrží)		X	

Príloha 2 Vzorový návrh záznamov o stavebnej údržbe a opravách**Tabuľka P2 Príklad záznamu o údržbe a opravách**

P2A

OBJEKT	D2 – Tunel Sitina
CESTNÝ ŤAH	Diaľnica D2 Bratislava, Lamačská cesta – Staré grunty
KONŠTRUKCIA	Ostenie tunela
Časť konštrukcie	

P2B

Číslo prác	Pracovný postup	Poznámky	Podpis
1			
2			
3			
4			
5			

Príloha 3 Vzorový návrh zoznamu tunelov

Tabuľka P3 Príklad zoznamu tunelov

					VÚC: Bratislavský		Cestná komunikácia		
					OKRES: Bratislava IV.		Diaľnica D 2		
					MESTO: Bratislava				
Por. číslo	Názov tunela	Staničenie tunela v km: a) začiatok (P / L) b) koniec (P / L)	Názov tunela V prevádzke od roku:	Dĺžka tunela (m)	Počet rúr Spôsob výstavby	Nadložie a) min. b) max. (m)	Výška priech. prierezu (m)	Šírka (m): a) voľná b) vozovky c) chodníkov	Systém vetrania
1.	D2-Tunel Sitina	0.915/0.905 2.355/2.320	Sitina 2007	P 1440 L 1415	2 (P / L) Razený cyklicky	2,5 32,0	4,8	9,5 7,5 2 x 1,0	Pozdĺžne

Príloha 4 Vzorový návrh tunelového listu

Tabuľka P4 Príklad tunelového listu

TUNELOVÝ LIST	Vypracoval:	Doplnil:	Doplnil:	Doplnil:	
	Dátum:	12.2007			
	Podpis:	Ing. M. Bakoš			
Označenie tunela: D2 – TUNEL SITINA (P / L)					
Dĺžka razeného tunela (P/L):	1184 / 1159 m	Rok uvedenia do skúšobnej prevádzky:	2007		
Dĺžka tunela s portálmi (P/L):	1440 / 1415 m	Rok uvedenia do trvalej prevádzky:	2007		
Cestná komunikácia: Diaľnica D2 – Bratislava, Lamačská cesta – Staré grundy		VÚC:	Bratislavský		
Technológia výstavby tunela: Cyklické razenie		Okres:	Bratislava IV		
Staničenie prevádzkové s portálovými objektmi (P/L):		Staničenie stavebné s portálovými objektmi (P/L):	od 0.915 / 0.905 km do 2.355 / 2.320 km		
Prierez tunela: výrub 79,5 - 93,3 m ² ; dopravná časť 59,0 m ²					
Šírka tunela:	9,5 m	Výška tunela:	cca. 7,50 m		
Priechodný prierez tunela:	42,42 m ²	Výška priechodného prierezu:	4,8 + 0,1 m		
Šírka jazdného pruhu:	3,50 m	Šírka núdzového pruhu:	v zálive 3,00 m		
Šírka služobného chodníka:	2 x 1,0 m	Šírka medzi obrubníkmi:	7,50 m		
Výška obrubníka:	0,15 m	Výška nad služ.chodníkom:	2,20 m		
Polomer smerového oblúka (P/L):	925,0 / 992,5 m 640,0 / 715,0 m	Pozdĺžny sklon tunela (P/L):	-2,35 % / -1,59 % -2,35 % / -1,59 %		
Max. výška nadložia:	32 m	Min. výška nadložia:	2,50 m		
Geologické pomery: Horninové prostredie v trase tunela je tvorené horninami kryštalinika, neogénu a kvartéru. Tri rôzne orientované systémy tektonických porúch. Veľká blokovitosť. Puklinová, lokálne medzizrnná priepustnosť v granodioritoch; nie je napätá hladina podzemnej vody; málo výdatné pramene.					
Počet núdzových zálivov (P/L):	Jednostranné 1 / 1; odstavné 2 / 2	Počet únikových ciest:	2		
Počet otáčacích zálivov:	0	Počet SOS výklenkov (P/L):	9 / 9		
Počet únikových tunelov, resp. dopravných a vetracích prepojení:	dopravné tunely 3	Počet protipožiarnych výklenkov (P/L):	17 / 17		
Vetracie tunela: pozdĺžne					
Ostatné technologické vybavenie: Trafostanica na severnom a južnom portáli, rozvody NN a VN v tuneli, osvetlenie, meranie fyzikálnych veličín, TV systém, rádiové spojenie, SOS kabíny, elektropožiarna signalizácia, dopravné značenie a svetelná signalizácia, centrálny riadiaci systém, kontrola výšky vozidiel, detekcia vozidiel.					
Prevádzkovateľ a správca tunela: Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Mlynské Nivy 45, 821 09 Bratislava					

Poznámka: Ak je súčasťou tunela aj úniková štôlna, vyplní sa pre ňu samostatný tunelový list s príslušnými údajmi.

ZOZNAM PODKLADOV k Prílohe 4

1. Celková situácia stavby
2. Koordinačný výkres
3. Pozdĺžny profil
4. Vzorový priečny rez tunelom – normálny profil bez spodnej klenby
5. Vzorový priečny rez tunelom – normálny profil so spodnou klenbou
6. Vzorový priečny rez tunelom – jednostranný núdzový záliv (bez spodnej, resp. so spodnou klenbou)
7. Vzorový priečny rez tunelom – obojstranný núdzový záliv (bez spodnej, resp. so spodnou klenbou)
8. Vzorový priečny rez – úniková štôľňa bez spodnej klenby
9. Vzorový priečny rez – úniková štôľňa so spodnou klenbou
10. Vzorový priečny rez – únikové cesty (bez spodnej, resp. so spodnou klenbou)
11. Vzorový priečny rez – únikové tunely (bez spodnej, resp. so spodnou klenbou)
12. Vzorový priečny rez – dopravné a vetracie prepojenie
13. Vzorový priečny rez – vetracia šachta
14. Pôdorysy portálových objektov
15. Rezy portálových objektov

Príloha 5 Formulár pre hlavné prehliadky tunelov

HLAVNÁ PREHLIADKA

NÁZOV TUNELA

v úseku diaľnice (rýchlostnej cesty).....

Hlavnú prehliadku vykonali: meno, funkcia, (organizácia)

Dátum vykonania hlavnej prehliadky:

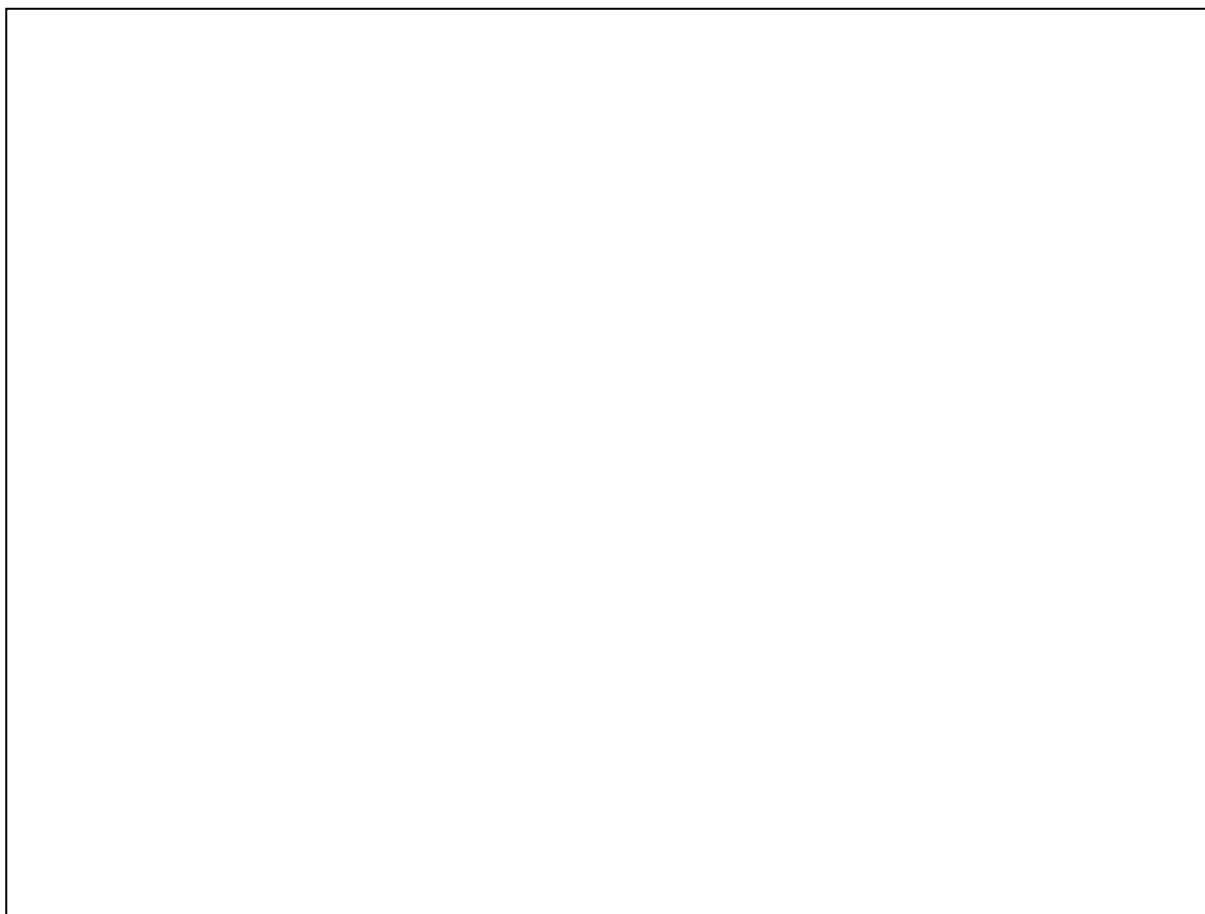


obrázok tunela

1 Údaje o tuneli

Názov tunela	
Dĺžka tunela	
Cestná komunikácia / km	
Okres / obec	
VÚC	
Prevádzkovateľ a správca	
Rok výstavby	
Konštrukcia tunela	
Primárne ostenie	
Základové pásy, spodná klenba	
Sekundárne ostenie	
Medzistrop	
Vozovka	
Odvodnenie/hydroizolácia	
Drenážne odvodnenie tunela	
Odvodnenie vozovky tunela	
Odvodnenie mimo tunela	
Hydroizolácia	
Bezpečnostné stavebné úpravy	
Núdzové pruhy	
Núdzové zálivy	
Otáčacie zálivy	
Únikové cesty	
Únikové tunely pre vozidlá	
Dopravné a vetracie prepojenie	
Služobné chodníky	
Výklenky	
SOS-výklenky	
Protipožiarné výklenky	
Čistiace výklenky	
Výklenky elektrozariadení	
Portálové obslužné objekty, vrátane kolektorov	
Spodná stavba	
Nosná konštrukcia	
Povrchy	
Ochrana pred vodou	
Vetracie objekty, vrátane šácht a komínov	
Spodná stavba	
Nosná konštrukcia	
Povrchy	
Ochrana pred vodou	
Zariadenie na meranie výšky vozidiel	
Ostatné stavebné vybavenie (požiarny vodovod, vrátane vodojemu, čerpacích staníc, kolektory)	

2 Priechny rez tunelom 1:100



3 Údaje o stavebných objektoch

3.1 SO č. ...

Názov a číslo objektu	
Spodná stavba	
Nosná konštrukcia	
Povrchy (vozovka, chodníky, podlahy, steny a stropy)	
Ochrana pred vodou	
Odvodnenie vrátane šácht	
Ostatné stavebné vybavenie	
Okolie objektu	

Poznámky	

3.1.2 Fotodokumentácia

Dátum prehliadky:

Priemerná teplota v tuneli:

Záznam z prehliadky spracoval:

Meno:

Funkcia:

4 Záznam o prerokovaní opatrení

Vyjadrenie SSÚD (SSÚR):

Vyjadrenie vedúceho odboru:

Vyjadrenie prevádzkového riaditeľa:

Vyjadrenie Bezpečnostného technika pre tunely (BTT):
Stanovisko príslušného cestného správneho orgánu: