

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

TP 13/2011

TECHNICKÉ PODMIENKY

**PRÍRUČKA MONITORINGU VPLYVU CESTNÝCH
KOMUNIKÁCIÍ
NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE**

účinnosť od: 01.12.2011

Október 2011

OBSAH

1	Úvodná kapitola	4
1.1	Predmet technických podmienok (TP)	4
1.2	Účel TP	4
1.3	Použitie TP	5
1.4	Vypracovanie TP	5
1.5	Distribúcia TP	5
1.6	Účinnosť TP	5
1.7	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	5
1.8	Súvisiace a citované právne predpisy	5
1.9	Súvisiace a citované normy	7
1.10	Súvisiace a citované technické predpisy	9
1.11	Použité skratky	10
2	Všeobecné zásady	10
2.1	Projekt monitoringu	10
2.2	Organizácia monitoringu	12
2.3	Správy z monitoringu	14
3	Monitoring jednotlivých zložiek životného prostredia	14
3.1	Ovzdušie	14
3.1.1	Východiská a požiadavky na monitoring ovzdušia	14
3.1.2	Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete	15
3.1.3	Časový plán monitoringu ovzdušia	16
3.1.4	Metodika monitoringu ovzdušia	17
3.1.5	Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu ovzdušia	19
3.2	Hluk	20
3.2.1	Východiská a požiadavky na monitoring hluku	20
3.2.2	Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete	22
3.2.3	Časový plán monitoringu hluku	23
3.2.4	Metodika monitoringu hluku	24
3.2.5	Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu hluku	25
3.3	Kmitanie a otrasy	25
3.3.1	Východiská a požiadavky na monitoring kmitania a otrasov	25
3.3.2	Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete	26
3.3.3	Časový plán monitoringu kmitania a otrasov	27
3.3.4	Metodika monitoringu kmitania a otrasov	27
3.3.5	Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu kmitania a otrasov	28
3.4	Voda	28
3.4.1	Východiská a požiadavky na monitoring vody	28
3.4.2	Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete	31
3.4.3	Časový plán monitoringu vody	32
3.4.4	Metodika monitoringu vody	33
3.4.5	Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu vody	36
3.5	Pôda	37
3.5.1	Východiská a požiadavky na monitoring pôdy	37
3.5.2	Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete	38
3.5.3	Časový plán monitoringu pôdy	38
3.5.4	Metodika monitoringu pôdy	38
3.5.5	Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu pôdy	39
3.6	Biota	40
3.6.1	Východiská a požiadavky na monitoring bioty	40
3.6.2	Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete	40
3.6.3	Časový plán monitoringu bioty	40
3.6.4	Metodika monitoringu bioty	40
3.6.5	Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu bioty	50

Príloha č. 1	Zoznam súvisiacej odbornej literatúry	51
Príloha č. 2	Monitoring vplyvu na životné prostredie – záverečná správa - vzor	54
Príloha č. 3	Správa z monitoringu zložky životného prostredia - vzor	55
Príloha č. 4	Správa z monitoringu životného prostredia - vzor	56

1 Úvodná kapitola

1.1 Predmet technických podmienok (TP)

Príručka zjednocuje a stanovuje postupy vypracovania projektov monitoringu vplyvu cestných stavieb na životné prostredie, upravuje všeobecné zásady monitoringu, náležitosti správ z monitoringu, špecifikuje požiadavky na subjekty a odborné spôsobilosti osôb vykonávajúcich monitoring. Upravuje postupy a metodiku vyhodnocovania jednotlivých zložiek životného prostredia. Základom monitoringu je prieskum jednotlivých zložiek životného prostredia a následné hodnotenie ich stavu, návrh konkrétnych opatrení na zmiernenie vplyvov a stanovenie trendov vývoja posudzovaných zložiek životného prostredia.

Príručka stanovuje zásady návrhu monitorovacej siete, spôsob monitorovania, spracovania a vyhodnocovania výsledkov monitoringu vplyvu cestných komunikácií na životné prostredie.

Príručka je spracovaná pre tieto zložky životného prostredia:

- Ovzdušie
- Hluk
- Kmitanie a otrasy
- Voda
- Pôda
- Biota

Poznámka: Zložka „Geologické faktory“ bola v rámci revízie vyňatá z predmetného znenia TP, nakoľko monitoring geologických faktorov životného prostredia je súčasťou geotechnického monitoringu a vykonáva sa v zmysle TKP časť 28 a TKP časť 35.

Zložka „Voda“ je spracovaná ako celok so špecifickým usmernením pre podzemné vody a povrchové vody.

Pri zložke „Biota“ boli vypustené niektoré špecifické merania (stanovenie mutagenity, abortívnosti peľu, analýza výskytu a koncentrácie ťažkých kovov v rastlinnom materiáli, podrobnejšie bioindikačné lichenologické štúdie a pod.), nakoľko nie je potrebné ich vykonávať paušálne pre všetky monitorované úseky, ale iba vo vytypovaných, kde je to z hľadiska intenzity budúcej dopravy a podmienok v SR relevantné. Nie je to súčasťou projektu monitoringu bioty.

1.2 Účel TP

Účelom týchto TP je monitorovanie a spracúvanie výsledkov monitoringu zložiek životného prostredia podľa príslušných zákonov a vyhlášok. Toto monitorovanie a vyhodnotenie slúži na kvantifikáciu parametrov ŽP v dotknutom území v dôsledku realizácie cestných komunikácií pred výstavbou, počas výstavby i po uvedení danej činnosti do prevádzky. Slúži aj na tvorbu trendov vývoja jednotlivých zložiek životného prostredia. Dôležitou a neoddeliteľnou zložkou monitoringu je konkrétny výstup - správa z monitoringu, s návrhom opatrení na zmiernenie vplyvov činnosti na životné prostredie.

Pod monitoringom sa rozumie sledovanie určeného javu alebo parametra v presne definovaných časových a priestorových podmienkach. Slúži k objektívnemu poznaniu charakteristík životného prostredia a k hodnoteniu ich zmien v sledovanom území.

Účelom TP je:

- a) zjednotenie postupov vypracovania projektov monitoringu, vykonávania a vyhodnocovania monitoringu zložiek životného prostredia pre jednotlivé úseky cestných komunikácií,
- b) určenie podmienok na odbornosť zhotoviteľa, ktorá je nevyhnutná na kvalitatívne zabezpečenie výkonu monitoringu.

1.3 Použitie TP

Tieto TP sú určené spracovateľom projektu monitoringu, projektantom, investorským organizáciám, ktoré zadávajú monitoring a pre organizácie zabezpečujúce výkon monitoringu jednotlivých zložiek životného prostredia.

1.4 Vypracovanie TP

Tieto TP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť EKOSPOL, a.s. Žilina. Zodpovední riešitelia: Ing. Marcel Ochodnický (ovzdušie) – 0903 908 261, ochodnický@envitech.sk; RNDr. Branko Brodniansky (hluk, kmitanie a otrasy) – 0905 656 938, insl@insl.sk; Ing. Vladimír Kuderavý (voda) – 0903 541 221, ekospolas@nextra.sk; RNDr. Kamil Kandra (voda) – 0905 451 689, progeo@progeo.sk; Prof. Ing. Bohdan Juráni, CSc. (pôda) – 02 60296 573, jurani@nic.fns.uniba.sk; Mgr. Zuzana Pčolová (biota) – 0903 529 439, ekospolas@nextra.sk; RNDr. Ladislav Hlôška, PhD. (biota) – 0904 624 927, ladislav.hloska@gmail.com.

1.5 Distribúcia TP

Elektronická forma 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, legislatíva, technické predpisy).

1.6 Účinnosť TP

Tieto TP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

1.7 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TP nahrádzajú TP 06/2008 Príručku monitoringu vplyvu cestných komunikácií na životné prostredie, MDPT SR z roku 2008 v celom rozsahu.

1.8 Súvisiace a citované právne predpisy

Životné prostredie, stavba, doprava, geológia

[Z1] zákon č. 90/1998 Z. z. o stavebných výrobkoch (v úplnom znení vyhlásený zákonom č. 69/2009 Z. z.) v znení neskorších predpisov;

[Z2] vyhláška MVRR SR č. 558/2009 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam stavebných výrobkov, ktoré musia byť označené, systémy preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody;

[Z3] zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z4] zákon č. 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z5] zákon NR SR č. 505/2009 Z. z. o akreditácii orgánov posudzovania zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov;

[Z6] vyhláška ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov;

[Z7] zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z8] zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;

[Z9] zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;

[Z10] zákon č. 513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z11] zákon č. 143/1998 Z. z. o civilnom letectve (letecký zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z12] vyhláška MDPT SR č. 55/2008 Z. z. o projektovej dokumentácii stavieb diaľnic a ciest pre motorové vozidlá;

[Z13] zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov;

[Z14] vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov;

[Z15] zákon NR SR č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Ovzdušie

[Z16] zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov;

[Z17] vyhláška MPŽPRR SR č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia.

Hluk

[Z18] vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších predpisov;

[Z19] usmernenie MZ SR č. OŽPaZ/5459/2005, ktorým sa ustanovuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp;

[Z20] nariadenie vlády SR č. 43/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o strategických hlukových mapách a akčných plánoch ochrany pred hlukom v znení neskorších predpisov.

[Z21] odborné usmernenie ÚVZ SR č. 99/2005.

Kmitanie a otrasy

[Z22] vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z. z.

Voda

[Z23] zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon);

[Z24] vyhláška MŽP SR č. 29/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o určovaní ochranných pásiem vodárenských zdrojov, o opatreniach na ochranu vôd a o technických úpravách v ochranných pásmach vodárenských zdrojov;

[Z25] zákon č. 538/2005 Z. z. o prírodných liečivých vodách, prírodných liečebných kúpeľoch, kúpeľných miestach a prírodných minerálnych vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z26] zákon č. 384/2009 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení zákona č. 515/2008 Z. z.;

[Z27] nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd;

[Z28] nariadenie vlády SR č. 496/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu;

[Z29] vyhláška MPŽPRR SR č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona.

Pôda

[Z30] zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z31] zákon č. 219/2008 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole

znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 359/2007 Z. z.;

[Z32] zákon č. 326/2005 Z. z. o lesoch v znení neskorších predpisov;

[Z33] zákon č. 360/2007 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 326/2005 Z. z. o lesoch a o zmene zákona č. 217/2004 Z. z. o lesnom reprodukčnom materiáli a o zmene niektorých zákonov v znení zákona č. 545/2004 Z. z.;

[Z34] zákon č. 313/2009 Z. z. o vinohradníctve a vinárstve v znení neskorších predpisov.

Biota

[Z35] zákon č. 117/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z36] vyhláška č. 579/2008 Z. z., ktorou sa mení vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov;

[Z37] rozhodnutie Komisie 2008/218/ES, ktorým sa podľa smernice Rady 92/43/EHS prijíma prvý aktualizovaný zoznam lokalít európskeho významu v alpskom biogeografickom regióne;

[Z38] uznesenie vlády SR č. 345/2010 o zmene a doplnení národného zoznamu navrhovaných chránených vtáčích území;

[Z39] smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/147/ES o ochrane voľne žijúceho vtáctva;

[Z40] vyhlášky MŽP SR, ktorými sa vyhlasujú jednotlivé chránené vtáčie územia;

[Z41] vyhláška FMV č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;

[Z42] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z43] vyhláška MV SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z44] zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

1.9 Súvisiace a citované normy

Životné prostredie

STN EN ISO/IEC 17025 (01 5253) Všeobecné požiadavky na kompetentnosť skúšobných a kalibračných laboratórií (ISO/IEC 17025: 2005)

STN EN ISO 9000 (01 0300) Systémy manažérstva kvality. Základy a slovník (ISO 9000: 2005)

STN EN ISO 9004 (01 0320) Manažérstvo trvalého úspechu organizácie. Prístup na základe manažérstva kvality (ISO 9004: 2009)

STN EN ISO 14001 (83 9001) Systémy environmentálneho manažérstva. Požiadavky s pokynmi na použitie (ISO 14001: 2004)

STN EN ISO 14004 (83 9004) Systémy environmentálneho manažérstva. Všeobecné pokyny obsahujúce zásady, systémy a podporné techniky (ISO 14004: 2004)

Ovzdušie

STN 83 4501 Ochrana ovzdušia. Základné termíny a definície

STN 83 5510 Ochrana ovzdušia. Vonkajšie ovzdušie. Odber vzoriek a metaúdaje na hodnotenie kvality vonkajšieho ovzdušia. Všeobecné požiadavky

STN ISO 9359 (83 5512) Ochrana ovzdušia. Stratifikačná metóda odberu vzoriek na hodnotenie kvality vonkajšieho ovzdušia

STN EN 12341 (83 5614) Ochrana ovzdušia. Určenie frakcie PM10 poletujúcich častíc. Referenčná metóda a skúšobné postupy v teréne na dôkaz referenčnej rovnocennosti meracích metód

STN EN 14907 (83 5615)	Ochrana ovzdušia. Vonkajšie ovzdušie. Štandardná gravimetrická metóda merania na zistenie hmotnostnej frakcie PM _{2,5} suspendovaných častíc
STN EN 14211 (83 5726)	Ochrana ovzdušia. Vonkajšie ovzdušie. Štandardná chemiluminiscenčná metóda merania koncentrácie oxidu dusičitého a oxidu dusnatého
STN EN 14212 (83 5727)	Ochrana ovzdušia. Vonkajšie ovzdušie. Štandardná ultrafialová fluorescenčná metóda merania koncentrácie oxidu siričitého
STN EN 14626 (83 5725)	Ochrana ovzdušia. Vonkajšie ovzdušia. Štandardná nedisperzná infračervená spektroskopická metóda merania koncentrácie oxidu uhoľnatého
STN EN 14662-1 (83 5728)	Ochrana ovzdušia. Vonkajšie ovzdušie. Štandardná metóda na meranie koncentrácií benzénu. Časť 1: Odber vzoriek pomocou čerpadla s následnou tepelnou desorpciou a plynovou chromatografiou
STN EN 15549 (83 5734)	Ochrana ovzdušia. Normalizovaná metóda na meranie koncentrácie benzo[a]pyrénu vo vonkajšom ovzduší
STN EN ISO 6141 (38 5610)	Analýza plynov. Požiadavky na certifikáty kalibračných plynov a plyných zmesí

Hluk

STN ISO 1996-1 (01 1621)	Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania
STN ISO 1996-2 (01 1621)	Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín hluku
STN ISO 9613-2 (01 1667)	Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 2: Všeobecná metóda výpočtu

Kmitanie a otrasy

STN ISO 2631-1 (01 1405)	Mechanické kmitanie a otrasy. Hodnotenie expozície človeka kmitaniu na celé telo. Časť 1: Všeobecné požiadavky
STN ISO 2631-2 (01 1405)	Mechanické kmitanie a otrasy. Hodnotenie expozície človeka kmitaniu celé telo. Časť 2: Kmitanie v budovách (od 1 Hz do 80 Hz)
STN ISO 4866 + Amd 1 + Amd 2 (01 1429)	Mechanické kmitanie a otrasy. Kmitanie budov. Pokyny na meranie kmitania a hodnotenie jeho vplyvov na budovy
STN EN 1998-1 (73 0036)	Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy
STN ISO 8569 (01 1430)	Mechanické kmitanie a otrasy. Meranie a hodnotenie vplyvov otasu a kmitania na citlivosť zariadenia v budovách

Voda

STN EN ISO 5667-1 (75 7051)	Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek a techniky odberu vzoriek (ISO 5667-1: 2006)
STN EN ISO 5667-3 (75 7051)	Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Pokyny na konzerváciu vzoriek vody a manipuláciu s nimi (ISO 5667-3: 2003)
STN ISO 5667-4 (75 7051)	Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 4: Pokyny na odber vzoriek z vodných nádrží
STN ISO 5667-6 (75 7051)	Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 6: Pokyny na odber vzoriek z riek a potokov
STN ISO 5667-10 (75 7051)	Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 10: Pokyny na odber vzoriek odpadových vôd

STN ISO 5667-11 (75 7051)	Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd
STN ISO 5667-14 (75 7051)	Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 14: Pokyny na zabezpečenie kvality pri odbere environmentálnych vzoriek vody a manipulácií s nimi
STN 75 7715	Kvalita vody. Biologický rozbor povrchovej vody
STN EN 14184 (75 7713)	Kvalita vody. Pokyny na skúmanie vodných makrofytov v tečúcich vodách
STN EN 15460 (75 7714)	Kvalita vody. Pokyny na skúmanie makrofytov v jazerách
STN EN 13946 (75 7754)	Kvalita vody. Pokyny na rutinný odber a predúpravu vzoriek bentických rozsievok z riek
STN EN 14407 (75 7839)	Kvalita vody. Pokyny na identifikáciu, stanovenie a interpretáciu vzoriek bentických rozsievok z tečúcich vôd
STN EN 15204 (75 7851)	Kvalita vody. Pokyny na stanovenie fytoplanktónu inverznou mikroskopiou (Uthermohlova metóda)
STN 75 7301	Kvalita vody. Všeobecné požiadavky na fyzikálne a chemické metódy stanovenia zloženia a vlastností vôd

Pôda

STN 83 7015	Technológia vegetačných úprav v krajine. Práca s pôdou
STN 75 4501	Hydromelióracie. Protierózna ochrana poľnohospodárskej pôdy. Základné ustanovenia
STN 46 5328	Ochrana prírody. Pozemky. Všeobecné požiadavky na rekultiváciu pozemkov
STN 46 5332	Ochrana prírody. Pôdy. Požiadavky na ochranu úrodnej vrstvy pôdy pri zemných prácach
STN 46 5340	Ochrana prírody. Pôdy. Termíny a definície
STN 46 5341	Ochrana prírody. Pôdy. Metódy stanovenia znečisťujúcich látok. Všeobecné požiadavky
STN 46 5342	Ochrana prírody. Pôdy. Všeobecné požiadavky na klasifikáciu pôd podľa vplyvu znečisťujúcich chemických látok
STN 46 5343	Ochrana prírody. Pôdy. Požiadavky na dávky odpadových vôd na zavlažovanie a hnojenie
STN 46 5350	Ochrana prírody. Pôdy. Nomenklatúra ukazovateľov zdravotného stavu pôd
STN 46 5351	Ochrana prírody. Pôdy. Pasport pôd
STN 46 5730	Rašeliny a rašelinové zeminy
STN 75 0142	Vodné hospodárstvo. Názvoslovie protieróznej ochrany pôdy
STN 75 4200	Hydromelióracie. Úprava vodného režimu poľnohospodárskych pôd odvodnením

1.10 Súvisiace a citované technické predpisy

TP 7/2008	Vykonávanie inžinierskogeologického prieskumu pre cestné stavby, MDPT SR: 2008;
TKP časť 0	Všeobecne, MDPT SR: 2009;
TKP časť 28	Geotechnický monitoring pre tunely a prieskumné štôlne, MDPT SR: 2010;
TKP časť 35	Geotechnický monitoring pre objekty líniových častí pozemných komunikácií, MDPT SR: 2010;
TP 03/2006	Dokumentácia stavieb ciest + Prílohy (1-14), MDPT SR: 2007;
TKP časť 29	Protihlukové clony, MDVRR SR: 2011;

TP 07/2010	Základná mapa diaľnice. Vyhodnotenie, údržba a obnova, MDPT SR: 2010;
TP 15/2011	Návrh a posúdenie protihlukových opatrení pre cestné komunikácie, MDVRR SR: 2011;
TP 14/2011	Použitie, kvalita a systém hodnotenia protihlukových stien, MDVRR SR: 2011.

1.11 Použité skratky

ČMS	- čiastkový monitorovací systém
CHÚ	- chránené územia
CHVÚ	- chránené vtáčie územia
EMEP	- stanice sledovania diaľkového znečisťovania ovzdušia
IGHP	- inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum
KNK _{4,5}	- celková alkalita
MDVRR SR	- Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky
MP SR	- Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky
MZ SR	- Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
MŽP SR	- Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
MPŽPRR SR	- Ministerstvo pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky
NEL	- nepolárne extrahovateľné látky
NMSKO	- Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia
PAU	- polycyklické aromatické uhľovodíky
SAŽP	- Slovenská agentúra životného prostredia
SHMÚ	- Slovenský hydrometeorologický ústav
STN	- Slovenská technická norma
SÚ	- sídelný útvar
SSÚD	- stredisko správy a údržby diaľnic
SSÚR	- stredisko správy a údržby rýchlostných ciest
ŠGÚDŠ	- Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
TP	- technické podmienky
TVP	- trvalé výskumné plochy
ÚSES	- územný systém ekologickej stability
VÚPOP	- Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy
ZL	- znečisťujúce látky z cestnej dopravy
ZNK _{8,3}	- celková acidita
ÚVZ	- Úrad verejného zdravotníctva

2 Všeobecné zásady

2.1 Projekt monitoringu

Monitoring vplyvu cestných komunikácií na zložky životného prostredia vo vzťahu k výstavbe a prevádzke cestných komunikácií sa zabezpečuje v časovom období, podľa vopred stanoveného časového harmonogramu a zásad, upravených **projektom monitoringu**.

Zásady na spracovanie projektu monitoringu sú sformulované do týchto bodov:

1. Projekty monitorovania, zabezpečujúce poprojektovú analýzu v zmysle [Z7]. V zmysle TP je projekt monitoringu súčasťou dokumentácie pre stavebné povolenie - časť M, ak nebol zhotovený ako súčasť dokumentácie pre územné rozhodnutie.
2. Vlastný projekt upravuje:
 - výber prvkov (bodov, miest, plôch, línií) monitorovacej siete;
 - stanovenie rozsahu sledovaných charakteristík (parametrov), dokumentujúcich vplyv výstavby a prevádzky konkrétneho úseku cestnej komunikácie na jednotlivé zložky životného prostredia, podľa špecifik stavby;
 - výber metodík a metód monitoringu;
 - stanovenie časového harmonogramu zberu údajov, vrátane frekvencie a početnosti za obdobie;

- technické zabezpečenie monitoringu;
 - výber metód spracovania, vyhodnocovania a uchovávaní údajov.
3. Pri spracúvaní projektov monitoringu je potrebné zachovať časové členenie na monitoring:
- pred výstavbou (rok pred začatím výstavby);
 - počas výstavby;
 - počas prevádzky (v prvom roku po uvedení cestnej stavby do prevádzky a počas prevádzky podľa časového harmonogramu uvedeného pri jednotlivých zložkách ŽP).
4. Projekty monitorovania jednotlivých úsekov sa pripravujú v dostatočnom predstihu, aby sa mohol zdokumentovať východiskový stav jednotlivých zložiek životného prostredia pred výstavbou cestnej komunikácie.
5. Východiskovým podkladom na vypracovanie projektov monitoringu sú správy o hodnotení vplyvov na životné prostredie, vypracované v zmysle [Z7].

Poznámka: Prípadne podľa zrušeného predchádzajúceho zákona č. 127/1994 Z. z. ak bol úsek cestnej komunikácie posudzovaný podľa tohto zákona.

Ďalšie podklady tvoria:

- záverečné stanovisko MŽP SR;
 - pripomienky dotknutých orgánov a organizácií v procese posudzovania vplyvov;
 - dokumentácia pre územné rozhodnutie (DÚR), príp. dokumentácia pre stavebné povolenie (DSP); s príslušnými analytickými podkladmi (hluková štúdia, rozptylová štúdia, správa z inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu a pod.);
 - schvaľovacia dokumentácia (územné rozhodnutie, stavebné povolenie a iné vyjadrenia kompetentných orgánov, majúce vzťah k problematike životného prostredia);
 - sťažnosti a pripomienky verejnosti.
6. Návrh monitoringu jednotlivých zložiek životného prostredia musí vychádzať z podrobnej znalosti konkrétneho úseku cestnej komunikácie, jeho rozsah musí byť primeraný charakteru vplyvov a zohľadňovať požiadavky kompetentných orgánov.
7. Tvorba kritérií pre návrh monitorovacích systémov musí vychádzať zo:
- sumarizácie vplyvov výstavby a prevádzky cestných komunikácií na jednotlivé zložky životného prostredia;
 - hierarchizácie vplyvov podľa významnosti, z hľadiska rizík vyplývajúcich z danej činnosti;
 - zraniteľnosti prostredia.
8. Pri tvorbe projektu monitoringu a vyhodnocovaní monitoringu je potrebné využiť existujúce relevantné údaje z monitoringu realizovaného v celoslovenskej, prípadne lokálnej sieti. Celoslovenský monitoring je členený na čiastkové monitorovacie systémy (ČMS) uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Organizácia členenia ČMS

ČMS	Garant	Stredisko
Ovzdušie	MŽP SR	SHMÚ Bratislava
Voda	MŽP SR	SHMÚ Bratislava
Meteorológia a klimatológia	MŽP SR	SHMÚ Bratislava
Geologické faktory	MŽP SR	ŠGÚDŠ Bratislava
Odpady	MŽP SR	SAŽP Bratislava
Biota	MŽP SR	Štátna ochrana prírody Banská Bystrica
Pôda	MPRV SR	VÚPOP Bratislava
Lesy	MPRV SR	Lesnícky výskumný ústav Zvolen
Cudzorodé látky v potravinách a krmivách	MPRV SR	Výskumný ústav potravinársky Bratislava
Rádioaktívita v životnom prostredí	MŽP SR MZ SR	SHMÚ Bratislava ÚVZ SR Bratislava

Poznámka: Pozri: www.enviportal.sk

2.2 Organizácia monitoringu

Monitoring zabezpečuje investor stavby, resp. zhotoviteľ stavby (operatívny monitoring) prostredníctvom odborne spôsobilých osôb, organizácií na zmluvné časové obdobie.

Pre organizáciu monitoringu platia tieto zásady:

1. S monitoringom je nevyhnuté začať v etape pred výstavbou, aby sa zaznamenal východiskový stav zložiek životného prostredia.
2. V období realizácie monitoringu je žiaduce zachovať jeho kontinuitu.
3. Počas celého obdobia monitorovania je nevyhnuté zachovanie jednotnosti metodiky monitoringu (ustálené, resp. normatívne postupy vzorkovania, merania, analýz a vyhodnocovania údajov). Tam, kde to vyžadujú právne predpisy, sú merania a analýzy zabezpečené prostredníctvom akreditovaných pracovísk (merania hluku a vibrácií, merania kvality ovzdušia, laboratórne rozborov vody a pôdy, odborná spôsobilosť) v zmysle [Z13].
4. Monitoring sa zabezpečuje prostredníctvom odborne spôsobilých zhotoviteľov. Zhotoviteľ musí byť na oblasť jednotlivých zložiek činností požadovaných pre výkon monitoringu certifikovaný na systém kvality v zmysle STN EN ISO 9001 alebo akreditovaný na skúšanie v zmysle STN EN ISO/IEC 17025 a [Z5], alebo musí byť zapísaný v zozname odborne spôsobilých osôb v zmysle platnej legislatívy.
5. Odborná spôsobilosť na vykonávanie monitoringu.

Podmienky definujúce odbornú spôsobilosť zhotoviteľa na vykonávanie monitoringu sa týkajú celého procesu, tzn. spracovania projektu monitoringu a výkonu (realizácie) monitoringu. Základné požiadavky na spôsobilosť na vykonávanie monitoringu sú členené podľa jednotlivých zložiek.

Základné merania a skúšky, ktoré sú súčasťou zložiek monitoringu (mimo zložky „Biota“), musia byť vykonávané ako akreditovaná činnosť. Nižšie sú uvedené podmienky definujúce pre jednotlivé zložky monitoringu oprávnenie zhotoviteľa, ktorý je usadeným poskytovateľom služby v zmysle [Z15]. Pre jednotlivé oblasti je oprávnenie zhotoviteľa definované splnením všetkých uvedených podmienok. Preukázanie podmienok pre cezhraničného zhotoviteľa sa riadi v zmysle [Z15], tzn. príslušný orgán štátnej správy uzná oprávnenie zhotoviteľa, ak žiadateľ preukáže, že v inom členskom štáte splnil rovnocennú podmienku alebo zásadne porovnateľnú podmienku, ktorá je podľa osobitných predpisov (slovenského právneho systému) potrebná na vznik oprávnenia.

Požaduje sa minimálna dĺžka odbornej praxe 3 roky.

Ovzdušie

a) živnostenské oprávnenie na viazanú živnosť:

- hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie;

b) osvedčenie o akreditácii v zmysle STN EN ISO/IEC 17025 na skúšanie s rozsahom:

- veličina SO₂, NO_x, CO, PM₁₀;

- metóda STN EN 14211, STN EN 14212, STN EN 14626, STN EN 12341;

- spôsobilosť vyjadrovať názory a interpretácie;

c) osvedčenie o odbornej spôsobilosti zodpovednej osoby na:

- hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie, vydané Úradom verejného zdravotníctva SR v zmysle [Z3];

d) referencie.

Hluk

a) živnostenské oprávnenia na viazanú živnosť:

- kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie;

- hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia;

b) akreditácia v zmysle STN EN ISO/IEC 17025 na skúšanie s rozsahom:

- metóda – STN ISO 1996-1, STN ISO 1996-2;
- spôsobilosť vyjadrovať názory a interpretácie;

c) osvedčenia o odbornej spôsobilosti osôb vykonávajúcich monitoring (osoby) na:

- kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie – meranie hluku vydané ÚVZ SR v zmysle [Z3];
- hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie, vydané ÚVZ SR v zmysle [Z3].

Kmitanie a otrasy

a) živnostenské oprávnenia na viazanú živnosť:

- kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie;
- hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia;

b) akreditácia v zmysle STN EN ISO/IEC 17025 na skúšanie s rozsahom:

- metóda - meranie vibrácií (kmitania) podľa STN ISO 2631-2;
- spôsobilosť vyjadrovať názory a interpretácie;

c) osvedčenia o odbornej spôsobilosti osôb vykonávajúcich monitoring (osoby) na:

- kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie - meranie vibrácií, vydané ÚVZ SR v zmysle [Z3].

Voda

Požiadavky na spracovateľa monitoringu vody:

Podzemná voda:

Geologické oprávnenie - rozhodnutie MŽP SR na vykonávanie geologických prác.

Druh geologických prác: projektovanie, riešenie a vyhodnocovanie úloh hydrogeologického prieskumu a geologického prieskumu životného prostredia.

Preukaz odbornej spôsobilosti na vykonávanie geologických prác, špecializácia hydrogeológia a geologický prieskum životného prostredia.

Povrchová voda:

Spracovateľ musí mať ukončené druhostupňové magisterské alebo inžinierske vysokoškolské vzdelanie a musí byť zapísaný v zozname posudzovateľov v zmysle [Z7].

Rozbory vody vykonáva akreditované laboratórium na skúšanie s rozsahom:

- na odbery vzoriek;
- na laboratórne analýzy.

Pôda

Požaduje sa absolvovanie II. alebo III. stupňa vysokoškolského štúdia, študijný odbor pedológia.

Biota

Požiadavky na spracovateľa monitoringu bioty:

- absolvovanie II. alebo III. stupňa vysokoškolského štúdia v odbore biológia, akceptovateľné sú tieto biologické zamerania - botanika, zoológia, ekológia, ochrana prírody.

Spracovateľ musí byť zapísaný:

- v zozname posudzovateľov v zmysle [Z7] v odbore biológia.

6. Zhotoviteľ monitoringu

Odborne spôsobilý subjekt, ktorý spĺňa hore uvedené spôsobilosti na vykonávanie monitoringu ň zložiek niektorej z oblastí, môže byť zhotoviteľom monitoringu viacerých oblastí v prípade spolupráce s inými odborne spôsobilými subjektmi pre dané oblasti. Zhotoviteľ musí však garantovať aj potrebné technické a personálne zabezpečenie.

7. Výsledky monitoringu jeho zhotoviteľ vyhodnocuje priebežne, v prípade výrazných prekročení limitných hodnôt jednotlivých zložiek o tejto skutočnosti bezodkladne informuje písomne objednávateľa.
8. Monitoring vplyvov na životné prostredie je chápaný ako otvorený systém, s možnosťou jeho doplnenia a optimalizácie, na základe výsledkov uceleného obdobia.

Okrem monitoringu stanoveného projektom môže v priebehu vykonávania činnosti vzniknúť potreba realizácie **operatívneho monitoringu**, ktorý reaguje na potreby a okolnosti, ktoré sa vyskytli v priebehu činnosti (vplyvy dodatočne zistené, prekročenie limitov, sťažnosti zainteresovaných strán, mimoriadne udalosti a havárie a pod.). O realizácii operatívneho monitoringu rozhoduje jeho zadávateľ (investor, zhotoviteľ stavby, správca komunikácií).

2.3 Správy z monitoringu

Výsledky monitoringu jednotlivých úsekov cestných komunikácií sa vyhodnocujú:

- ročnými správami,
- záverečnými (súhrnnými) správami za celé časové obdobie monitoringu.

Správy sú vypracované prehľadne po jednotlivých sledovaných zložkách životného prostredia. Správa z monitoringu by mala byť reálnym zhodnotením stavu z predchádzajúceho monitoringu a mala by stručne vystihovať problémy, týkajúce sa sledovaného úseku cestnej komunikácie. Kompletné čiastkové merania, protokoly, pozorovania a snímkovania je nutné dodať objednávateľovi monitoringu v prílohe na CD - nosiči ako samostatné súbory. Správa z monitoringu sa dodáva v tlačenej forme i v elektronickej forme na CD nosiči v štruktúre:

- údaje o zákazke,
 - charakteristika monitorovanej lokality, (vrátane zdrojov znečistenia ovzdušia v oblasti v prípade monitoringu kvality ovzdušia),
 - situácia (mierka 1 : 10 000) so znázornenými vzorkovacími miestami (lokalitami, bodmi v súradnicovom systéme v zmysle TP 07/2010), vrátane fotodokumentácie vzorkovacích miest,
 - metódy merania a použitá meracia technika,
 - výsledky merania a interpretácia výsledkov (vrátane návrhu opatrení, ak je to relevantné).
- Vzor formálnych náležitostí správ z monitoringu je uvedený v prílohách.

3 Monitoring jednotlivých zložiek životného prostredia

3.1 Ovzdušie

3.1.1 Východiská a požiadavky na monitoring ovzdušia

Znečistenie ovzdušia patrí medzi hlavné negatívne vplyvy cestných komunikácií na životné prostredie. Úroveň koncentrácií znečisťujúcich látok závisí od intenzity dopravy, jej štruktúry, technického stavu vozidiel, rýchlosti jazdy, meteorologických podmienok (rozptylové podmienky) a orografie (reliéfu) okolitého terénu.

Pri prevádzke motorových vozidiel vznikajú plynné znečisťujúce látky (výfukové plyny) a tuhé častice vzniknuté spaľovaním pohonných hmôt, ako aj častice z oteru pneumatík a brzdových obložení.

Ďalším zdrojom znečistenia ovzdušia je resuspendácia tuhých častíc z vozovky (posypový materiál používaný pri zimnej údržbe, nečistoty z vozidiel, prevážaný materiál) spôsobená turbulentným prúdením vzduchu iniciovaného prechádzajúcimi vozidlami alebo prúdením vetra.

Pri návrhu monitoringu je potrebné rešpektovať tieto zásady:

1. rozlišovať spôsob vedenia trasy cestnej komunikácie (rovinatý terén, pahorkovitý, resp. horský terén s možným výskytom inverzií, mosty, zárezy, násypy, vplyv vegetácie a pod.);
2. návrh monitoringu musí vychádzať z konkrétneho technického riešenia komunikácie, hlavne z umiestnenia cestných objektov komunikácie (odvetranie tunelov, umiestnenie stavebných dvorov, situovanie križovatiek, mostov a pod.) a blízkosti sídelných útvarov;

3. pri návrhu monitoringu je potrebné rešpektovať požiadavky právnych predpisov v oblasti ochrany ovzdušia, požiadavky na metódy merania, požiadavky na umiestnenie vzorkovacích miest, frekvenciu a časové pokrytie merania, požiadavky na neistotu merania a požiadavky príslušných technických noriem na monitorovanie jednotlivých znečisťujúcich látok;
4. v záujme účelného vynaloženia finančných prostriedkov a efektívnosti monitoringu je nutné v projekte monitoringu starostlivo zvážiť a stanoviť rozsah monitorovaných znečisťujúcich látok na konkrétnom vzorkovacom mieste;
5. na monitorovanie kvality ovzdušia je vhodné vybrať vzorkovacie miesta tak, aby sa používali počas celého obdobia monitorovania.

Dodatkové podklady pre návrh monitoringu:

- údaje z NMSKO a staníc EMEP na zhodnotenie kvality ovzdušia v oblasti,
- veterné ružice,
- klimatologické údaje,
- intenzita dopravy - údaje z celoštátneho sčítania dopravy SSC - súčasný stav, dopravnoinžinierske podklady - prognózovaný stav,
- rozptylová štúdia úrovne znečistenia ovzdušia v oblasti.

Najvýznamnejšie rizikové objekty, resp. miesta trasovania:

- sídelný útvar: trasa vedená cez zastavané územie, resp. rekreačné a kúpeľné oblasti, prípadne v ich blízkosti, s dôrazom na miesta s najvyššou intenzitou dopravy (napr. kaňony súvislej zástavby, husto obývané miesta, resp. v miestach predpokladanej plánovanej výstavby a rozvoja),
- chránené územia: trasa vedená cez chránené a vysoko zraniteľné prírodné prostredie (napr. biokoridory, významné prvky prírody, územia NATURA 2000),
- oblasti vyžadujúce osobitnú ochranu v zmysle [Z16].

3.1.2 Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete

Monitorovanie kvality ovzdušia realizovať v lokalitách, v ktorých sa v procese hodnotenia vplyvov plánovanej trasy cestnej komunikácie na životné prostredie (správa o hodnotení, rozptylová štúdia, stanoviská) identifikovali potenciálne riziká ovplyvnenia obyvateľstva alebo významných ekosystémov.

Pri návrhu monitorovacej siete je vhodné vychádzať z matematických modelov rozptylu znečisťujúcich látok. Na ich základe je možné určiť, v ktorých miestach budú hodnoty znečistenia ovzdušia najkritickejšie a aký podiel na znečistení ovzdušia budú mať stacionárne zdroje v blízkom i vzdialenejšom území. Rozptylové štúdie umožnia minimalizovať počet monitorovacích miest. Pri týchto štúdiách treba brať do úvahy aktuálny príspevok diaľkového prenosu, regionálne a mestské pozadie a kvantifikovať ho v príslušných štúdiách.

Zásady umiestnenia monitorovacích miest v jednotlivých etapách realizácie diela sú nasledovné:

V nadväznosti na všeobecné zásady monitoringu vo vzťahu k výstavbe a uvedení cestnej komunikácie do prevádzky, cieľom lokálneho monitoringu kvality ovzdušia v jednotlivých časových obdobiach je vyhodnotiť kvalitu.

Pred výstavbou:

- v trase plánovanej komunikácie, v miestach budúceho možného zaťaženia sídiel, resp. rizikových objektov imisiami;
- v trase existujúcej súběžnej komunikácie, na ktorej možno očakávať zmenu intenzity cestnej dopravy po uvedení cestnej komunikácie do prevádzky.

Význam monitorovania kvality ovzdušia pred výstavbou spočíva v získaní východiskových údajov na zdokumentovanie vplyvu cestnej komunikácie na kvalitu ovzdušia v lokalite.

Počas výstavby:

- v trase výstavby komunikácie, v miestach, v ktorých je možné očakávať zaťaženie imisiami v dôsledku vyššej intenzity stavebných prác (stavebné dvory, výstavba objektov - tunelov, mostov, križovatiek a pod.) – zistenie úrovne znečistenia ovzdušia v dôsledku stavebných prác

- vrátane zvýšenia intenzity nákladnej dopravy v súvislosti so stavebnými prácami;
- v trase existujúcej súběžnej komunikácie v dotknutých sídelných útvaroch a chránených územiach. Zistenie úrovne znečistenia ovzdušia v dôsledku stavebných prác vrátane zvýšenia intenzity nákladnej dopravy súvisiacej so stavebnou činnosťou (ak sa ich vplyv reálne očakáva).

Počas prevádzky:

- v miestach kontaktu trasy zrealizovanej komunikácie so sídelným útvarom a chráneným územím. Zistenie úrovne znečistenia ovzdušia v lokalite po uvedení cestnej komunikácie do prevádzky.
 - v trase pôvodnej súběžnej komunikácie, resp. komunikácií, spravidla v miestach identických ako v etape pred výstavbou. Zistenie úrovne znečistenia ovzdušia v lokalite od zostatkovej cestnej dopravy za účelom zhodnotenia prínosu novej cestnej komunikácie na kvalitu ovzdušia v predmetnej lokalite.
- Počas monitorovania kvality ovzdušia je potrebné monitorovať aj intenzitu a zloženie dopravy na cestných komunikáciách (s výnimkou monitorovania kvality ovzdušia na miestach v blízkosti ktorých nie je žiadna doprava – napr. počas výstavby novej komunikácie).

3.1.3 Časový plán monitoringu ovzdušia

Tabuľka 2 Indikatívne merania pred výstavbou

Predmet monitoringu	Miesto monitorovania	Sledované parametre	Frekvencia monitorovania
plánovaná komunikácia	kontakt so SÚ, chránené územie	ZL + meteoparametre	indikatívne meranie (8 týždňov v roku)
existujúca komunikácia	SÚ- miesta husto obývané s vysokou intenzitou dopravy, CHÚ a významné prvky prírody, zaťažené územia	ZL + meteoparametre	indikatívne meranie (8 týždňov v roku)

Poznámka: Indikatívne meranie uvedené v [Z17].

Tabuľka 3 Indikatívne merania počas výstavby

Predmet monitoringu	Miesto monitorovania	Sledované parametre	Frekvencia monitorovania
stavba komunikácie	kontakt so SÚ, chránené územie	ZL + meteoparametre	indikatívne meranie (8 týždňov v roku)
existujúca komunikácia	SÚ- miesta husto obývané s vysokou intenzitou dopravy, CHÚ a významné prvky prírody, zaťažené územia	ZL + meteoparametre	indikatívne meranie (8 týždňov v roku)

Poznámka: Indikatívne meranie uvedené v [Z17].

Tabuľka 4 Merania počas prevádzky

Predmet monitoringu	Miesto monitorovania	Sledované parametre	Frekvencia monitorovania
nová komunikácia	kontakt so SÚ, chránené územie	ZL + meteoparametre	1. rok indikatívne meranie (8 týždňov v roku), ďalej podľa výsledkov z 1. roka
pôvodná komunikácia	SÚ, CHÚ, oblasť vyžadujúca osobitnú ochranu	ZL + meteoparametre	1 x indikatívne meranie (8 týždňov v roku)

Poznámka: Indikatívne meranie uvedené v [Z17].

Indikatívne merania (definované v [Z17]) – jedno periodické denné meranie týždenne rovnomerne rozdelené počas roka alebo osem týždňov rovnomerne rozdelených počas roka. Najmenšie časové pokrytie 14 % (ročného času). Takéto meranie umožňuje hodnotenie kvality vonkajšieho ovzdušia. Vzhľadom na technické okolnosti súvisiace s monitorovaním (zabezpečenie miesta merania a pripojenia na zdroj energie) ako aj zachytenie rôznych rozptylových podmienok je vhodné meranie realizovať počas osem týždňov rovnomerne rozdelených počas roka.

3.1.4 Metodika monitoringu ovzdušia

Merané parametre

Znečisťujúce látky z cestnej dopravy

Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí sú ustanovené v [Z17] pre oxid siričitý, oxid dusičitý, benzén, oxid uhoľnatý, olovo, častice PM₁₀; cieľové hodnoty sú ustanovené pre niektoré ťažké kovy – arzén, kadmium, nikel a pre benzo(a)pyrén; cieľové hodnoty a dlhodobé ciele sú ustanovené pre ozón. Osobitne sú ustanovené cieľové a limitné hodnoty pre častice PM_{2,5}. Kritické úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie sú ustanovené pre oxid siričitý a oxidy dusíka NO_x.

Horné a dolné medze na hodnotenia úrovne znečistenia vonkajšieho ovzdušia jednotlivými znečisťujúcimi látkami sú ustanovené v [Z17].

Minimálny požadovaný rozsah monitorovania je stanovený nasledovne:

- oxid dusičitý NO₂ a oxidy dusíka NO_x,
- oxid uhoľnatý CO,
- tuhé častice PM₁₀.

Vzhľadom na charakter emisií znečisťujúcich látok z automobilovej dopravy sa pri monitoringu ovzdušia odporúča stanovenie týchto parametrov:

- oxid dusičitý NO₂ a oxidy dusíka NO_x,
- oxid uhoľnatý CO,
- oxid siričitý SO₂,
- tuhé častice PM₁₀,
- tuhé častice PM_{2,5},
- benzén,
- benzo(a)pyrén.

Meteorologické parametre

- teplota vzduchu,
- rýchlosť vetra,
- smer vetra,
- relatívna vlhkosť vzduchu,
- atmosférický tlak vzduchu,
- atmosférické zrážky,
- bilancia žiarenia.

Rozsah monitorovania v konkrétnej lokalite sa určuje v projekte monitoringu na základe podkladov uvedených v kapitole 3.1.1 týchto TP a výsledkov rozptylovej štúdie zahrnujúcej emisie znečisťujúcich látok z líniových zdrojov (doprava), stacionárnych zdrojov vrátane lokálnych kúrenísk v blízkych sídlach a koncentráciu pozadia. Požiadavka na monitorovanie konkrétnej znečisťujúcej látky vychádza z porovnania výsledkov rozptylovej štúdie s dolnou medzou na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia v súlade s [Z16] a [Z17].

Rozptylovú štúdiu pre účely stanovenia rozsahu monitorovania zhotovuje odborne spôsobilá osoba.

Iné doplňujúce parametre

- meranie intenzity dopravy a zloženia dopravného prúdu (osobné a nákladné vozidlá) na cestných komunikáciách počas monitorovania kvality ovzdušia.

Metódy a metodika monitoringu ovzdušia

Umiestnenie miesta vzorkovania

Pri výbere miesta vzorkovania sa postupuje v súlade s platnými právnymi predpismi [Z17] a technickými normami na meranie jednotlivých znečisťujúcich látok.

Vzorkovacie miesto sa umiestňuje na priestranstve s bezprašným povrchom (spevnený povrch, trávnik a pod.). Pritom treba dbať na to, aby sa výsledky neskresľovali vplyvom vegetácie. Dôležité je to hlavne pri monitorovaní častíc PM₁₀ (PM_{2,5}). Pri voľbe vzorkovacieho miesta je potrebné preferovať miesto podľa prevládajúceho smeru vetra smerom od cestnej komunikácie a s ohľadom na prítomnosť blízkych zdrojov znečistenia ovzdušia.

Konkrétny výber súvisí hlavne s praktickými aspektmi, napr. s dostupnosťou elektrickej energie, bezpečnosťou a pod.

V sídelnom útvare sú to hlavne križovatky, miesta súvislej zástavby, v ktorých je slabé prevetrávanie a pod. Ak je orografia terénu zložitá, alebo sú v danom území objekty, ktoré je potrebné chrániť pred vplyvom znečisťujúcich látok, je možné sieť vzorkovacích miest zahustiť, aby sa mohli realizovať podrobnejšie merania.

Vzorkovacie miesto sa musí umiestniť aspoň 25 m od okraja veľkej križovatky aspoň 4 m od stredu najbližšieho dopravného pásu.

Metódy merania

Metódy merania znečisťujúcich látok

Referenčné metódy merania jednotlivých znečisťujúcich látok sú uvedené v [Z17]:

- referenčná metóda merania oxidu siričitého (STN EN 14212),
- referenčná metóda merania oxidu dusičitého a oxidov dusíka (STN EN 14211),
- referenčná metóda vzorkovania a merania častíc PM₁₀ (STN EN 12341),
- referenčná metóda merania oxidu uhoľnatého (STN EN 14626),
- referenčná metóda vzorkovania a merania častíc PM_{2,5} (STN EN 14907),
- referenčná metóda vzorkovania a merania benzénu (STN EN 14662),
- referenčná metóda merania polycyklických aromatických uhl'ovodíkov (STN EN 15549).

Použiť sa môže aj iná metóda ako referenčná, o ktorej sa však dá preukázať, že výsledky sú rovnocenné s referenčnou metódou alebo pri suspendovaných časticách ktorákoľvek iná alternatívna metóda, o ktorej sa dá preukázať, že v porovnaní s referenčnou metódou poskytuje konzistentné výsledky. V takom prípade sa výsledky dosiahnuté pomocou tejto metódy musia upraviť, aby sa získali výsledky rovnocenné s tými, ktoré by sa dosiahli pri použití referenčnej metódy.

Rovnocennosť použitej metódy s referenčnou metódou sa preukazuje podľa pokynu Európskej komisie o preukazovaní rovnocennosti. V prípade alternatívnej metódy, organizácia vykonávajúca merania preukáže jej ekvivalentnosť s referenčnou metódou v samostatnej správe.

Pri plyných znečisťujúcich látkach sa musí objem štandardizovať na teplotu 20 °C a atmosférický tlak na 101,3 kPa.

Objem vzorky pre suspendované častice a látky, ktoré sa analyzujú v suspendovaných časticách, ako benzo(a)pyrén, sa vzťahuje na okolité podmienky, ako sú teplota a atmosférický tlak v čase merania.

Meranie meteorologických parametrov

Základné sledovanie meteorologických parametrov sa vykonáva podľa príručky Svetovej meteorologickej organizácie (WMO) resp. príslušnej technickej normy.

3.1.5 Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu ovzdušia

Hodnoty namerané v rámci monitoringu kvality ovzdušia sa vyhodnocujú a uvádzajú v ročných/záverečných správach z monitoringu. Spracovanie nameraných údajov sa vykonáva v súlade s [Z17].

Limitné hodnoty

Tabuľka 5 Limitné hodnoty pre vybrané znečisťujúce látky na ochranu zdravia ľudí

Znečisťujúca látka		Priemerované obdobie	Limitná hodnota	Prípustná početnosť prekročení limitnej hodnoty za kalendárny rok
Oxid siričitý	SO ₂	1 h	350 µg/m ³	24
		1 deň	125 µg/m ³	3
Oxid dusičitý	NO ₂	1 h	200 µg/m ³	18
		Kalendárny rok	40 µg/m ³	-
		Najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota ^{*)}	10 mg/m ³	-
Benzén		Kalendárny rok	5 mg/m ³	-
		Častice PM₁₀	PM ₁₀	
		1 deň	50 µg/m ³	35
		Kalendárny rok	40 µg/m ³	-
Častice PM_{2,5}**	PM _{2,5}			
		Kalendárny rok	25 µg/m ³	-

**) Najväčšia denná 8-hodinová stredná koncentrácia sa vyberie preskúmaním 8-hodinových pohyblivých priemerov vypočítaných z hodinových údajov a aktualizovaných každú hodinu. Každý takto vypočítaný 8-hodinový priemer sa priradí ku dňu, v ktorom končí, t. j. prvým výpočtovým obdobím pre ktorýkoľvek jeden deň je obdobie od 17.00 h predchádzajúceho dňa do 1.00 h daného dňa; posledným výpočtovým obdobím pre ktorýkoľvek jeden deň je obdobie od 16.00 h do 24.00 h daného dňa.*

****) Uvedená limitná hodnota je platná od 1.1.2015. V rokoch 2008-2014 sa k limitnej hodnote pripočítava medza tolerancie v súlade s [Z17].*

Tabuľka 6 Kritické úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Kritická úroveň
Oxid siričitý SO₂	Kalendárny rok a zimné obdobie od 1. októbra do 31. marca	20 µg/m ³
Oxidy dusíka NO_x	Kalendárny rok	30 µg/m ³ NO _x

Intenzita dopravy sa vyhodnocuje ako počet vozidiel za 24 h (kalendárny deň) a hodinové počty vozidiel.

Tabuľka 7 Horná a dolná medza na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia pre vybrané znečisťujúce látky

		Ochrana zdravia	Ochrana vegetácie	
Oxid siričitý	Horná medza	60 % 24-hodinovej limitnej hodnoty 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa neprekročí viac ako 3-krát za každý kalendárny rok	60 % zimnej kritickej úrovne 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Dolná medza	40 % 24-hodinovej limitnej hodnoty 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa neprekročí viac ako 3-krát za každý kalendárny rok	40 % zimnej kritickej úrovne 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		Hodinová limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí — NO₂	Ročná limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí — NO₂	Ročná kritická úroveň na ochranu vegetácie a prírodných ekosystémov — NO_x
Oxid dusičitý a oxidy dusíka	Horná medza	70 % limitnej hodnoty 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa neprekročí viac ako 18-krát za každý kalendárny rok	80 % limitnej hodnoty 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80 % kritickej úrovne 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Dolná medza	50 % limitnej hodnoty 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa neprekročí viac ako 18-krát za každý kalendárny rok	65 % limitnej hodnoty 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	65 % kritickej úrovne 19,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24-hodinový priemer častíc PM₁₀	Ročný priemer častíc PM₁₀	Ročný priemer častíc PM_{2,5}
Častice PM₁₀ a častice PM_{2,5}	Horná medza	70 % limitnej hodnoty 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa neprekročí viac ako 35-krát za každý kalendárny rok	70 % limitnej hodnoty 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 % limitnej hodnoty 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Dolná medza	50 % limitnej hodnoty 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa neprekročí viac ako 35-krát za každý kalendárny rok	50 % limitnej hodnoty 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 % limitnej hodnoty 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabuľka 8 Horná a dolná medza na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia pre benzén a oxid uhoľnatý

		Ročný priemer
Benzén	Horná medza	70 % limitnej hodnoty 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Dolná medza	40 % limitnej hodnoty 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		Osemhodinový priemer
Oxid uhoľnatý	Horná medza	70 % limitnej hodnoty 7 mg/m^3
	Dolná medza	50 % limitnej hodnoty 5 mg/m^3

3.2 Hluk

3.2.1 Východiská a požiadavky na monitoring hluku

Vzhľadom na fyzikálnu podstatu vzniku a šírenia zvuku od dopravy po cestných komunikáciách, monitoring hluku vo vonkajšom prostredí má lokálny charakter a vykonáva sa v reálnych podmienkach v trase konkrétnych úsekov cestných komunikácií.

Projekt monitoringu v časti "Hluk" sa spracúva pre tie lokality, kde sa v procese hodnotenia vplyvov plánovanej trasy cestnej komunikácie na životné prostredie (správa o hodnotení, hluková štúdia, stanoviská) identifikovali potenciálne riziká vplyvu hluku z dopravy na životné prostredie a zdravie ľudí. Situovanie (lokalizácia) monitorovacích bodov a sledovaných oblastí v predmetnom území má v jednotlivých časových obdobiach poskytnúť relevantné informácie o podiele (príspevku) hluku z výstavby plánovanej cestnej komunikácie, po jej uvedení do prevádzky na celkovú hlukovú situáciu v lokalite.

Výber monitorovacích bodov, sledovaných oblastí a výber časových intervalov sa má prispôbiť odlišným požiadavkám na vyhodnocovanie monitoringu, ktoré sa vykonáva ako:

- posúdenie súladu s prípustnými hodnotami alebo inými špecifikáciami,
- konštatovanie zmien úrovne hluku v určených miestach v dôsledku výstavby,
- hodnotenie zdravotných rizík obyvateľov v kritických zónach.

V prípade požiadaviek na hodnotenie zdravotných rizík obyvateľov musí byť v projekte monitoringu vymedzená sledovaná oblasť.

Monitoring hluku z dopravy po cestných komunikáciách je spojený so sledovaním intenzity a skladby cestnej dopravy. Iné blízke alebo vzdialené zdroje hluku okrem náhodných zdrojov sa zaznamenajú ich opisom a časovým trvaním hluku.

Ak počas výstavby alebo po uvedení cestnej komunikácie do trvalej prevádzky dôjde k sťažnostiam obyvateľov súvisiacich so zvýšením úrovne hluku, napr. z dôvodu nedodržiavania časového obmedzenia stavebných prác, zvýšenia alebo prekročovania povolenej rýchlosti, zhoršenia stavu povrchu vozovky a pod., objektivizácia hluku sa rieši individuálne napr. formou operatívneho (cieľového) monitoringu.

V nadväznosti na všeobecné zásady monitoringu vo vzťahu k výstavbe a uvedeniu cestnej komunikácie do prevádzky, cieľom lokálneho monitoringu hluku v jednotlivých časových obdobiach je:

Pred výstavbou - objektivizácia úrovne hluku pred výstavbou cestnej komunikácie:

- v trase plánovanej komunikácie; zistenie východiskových údajov o hluku v lokalite od existujúcich blízkyh a vzdialených zdrojov hluku (okrem zdrojov náhodného hluku);
- v trase existujúcej súběžnej komunikácie resp. súběžných komunikácií - na ktorých sa po uvedení cestnej komunikácie do prevádzky dá očakávať zmena intenzity cestnej dopravy; získanie východiskových podkladov na zdokumentovanie vplyvu cestnej komunikácie na hlukovú situáciu v lokalite.

Počas výstavby - objektivizácia dôsledkov stavebných prác:

- v trase výstavby komunikácie - zistiť úroveň hluku v lokalite v dôsledku stavebných prác;
- v trase existujúcej súběžnej komunikácie, resp. staveniskových komunikácií - zistiť úroveň hluku v lokalite v dôsledku stavebných prác, vrátane zvýšenia intenzity nákladnej dopravy súvisiacej so stavebnou činnosťou.

Počas prevádzky - objektivizácia úrovne hluku po uvedení cestnej komunikácie do prevádzky:

- v trase zrealizovanej komunikácie - zistiť úroveň hluku z dopravy v lokalite po uvedení cestnej komunikácie do prevádzky, za účelom komplexného zhodnotenia vplyvu cestnej komunikácie na hlukovú situáciu v predmetnej lokalite;
- v trase existujúcej súběžnej komunikácie, resp. staveniskových komunikácií - zistiť úroveň hluku od zostatkovej cestnej dopravy za účelom zhodnotenia prínosu cestnej komunikácie na hlukovú situáciu v predmetnej lokalite.

Dôležité pojmy

Nižšie sú uvedené tie dôležité pojmy, ktoré súvisia s miestom, a ktorých jednoznačné rozlišovanie má predísť nejasnému definovaniu rozsahu monitoringu hluku z cestných komunikácií.

Monitorovacia sieť – sústava monitorovacích bodov a sledovaných zón.

- Monitorovací bod** - (poloha meracieho mikrofónu vo vonkajšom prostredí alebo, v odôvodnených prípadoch, aj vo vnútornom prostredí budov) meracie miesto, v ktorom sa merajú veličiny určujúce hlukovú záťaž.
- Referenčný bod** – je monitorovací bod, v ktorom zvuk prichádzajúci od zdroja je len nevýznamne ovplyvnený variáciami prenosu, a v ktorom môžu byť zdroj a jeho emisia hluku jednoznačne charakterizované.
- Imisný bod** – miesto, v ktorom je obyvateľ (resp. živočích) vystavený hluku, a v ktorom sa posudzuje súlad so špecifikovanými hodnotami, ak sú určené (môže a nemusí byť totožný s monitorovacím bodom).
- Medzil'ahlý bod** – monitorovací bod, v ktorom je z určitých príčin výhodnejšie merať hluk a prepočtom stanoviť imisné hodnoty hluku v samotnom imisnom bode.
- Kalibračný bod** – je monitorovací bod slúžiaci na adjustáciu (kalibráciu) výpočtového modelu hlukovej mapy sledovanej zóny.
- Bod mriežky** – základný element hlukovej mapy, výpočtový bod mriežky na zisťovanie hlukovej situácie v sledovanej zóne
- Chránený priestor** - je vonkajšie alebo vnútorné prostredie, v ktorom sa zdržujú ľudia trvale alebo opakovane a pre ktorý sú stanovené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku.
- Sledovaná zóna** – spojená plocha, zvyčajne kritická zóna v území, v ktorej sa vo výpočtovej mriežke zisťuje plošná hluková záťaž výpočtom [Z19], na základe meraní v monitorovacích bodoch od cestnej komunikácie (komunikácií)
- Kritická zóna** – je časť obytnej zóny s chránenými priestormi, vystavenej takej úrovni hluku, že môže byť významné hodnotiť jeho vplyv na obyvateľstvo.

3.2.2 Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete

Pri návrhu sústavy monitorovacích bodov a sledovaných zón sa zohľadňujú výsledky predikcie hlukovej situácie, kategória územia (charakter lokality) z hľadiska ochrany obyvateľstva pred hlukom z cestnej dopravy, výsledky posudzovania vplyvov na životné prostredie, najmä na oblasti vyžadujúce osobitnú ochranu, kde je trasa vedená cez chránené a vysoko zraniteľné prírodné prostredie, napr. územia NATURA 2000.

Na základe vyhodnotenia týchto faktorov sa posúdi predpokladaný podiel hluku z dopravy v trase cestnej komunikácie a stanoví sa počet a lokalizácia monitorovacích bodov. Pri lokalizácii monitorovacích bodov sa prihliada na podiel blízkych a vzdialených iných zdrojov hluku na výsledný hluk (hlukovú situáciu) v predmetnej lokalite.

Výber monitorovacích bodov, sledovaných zón a časové intervaly je potrebné podriaďovať cieľu monitoringu a spoločenskému významu informácií, ktoré je monitoringom možné získať.

Za prioritné informácie z hľadiska ochrany zdravia pred hlukom sa na Slovensku považujú tie, ktoré:

- preukazujú dodržanie (nedodržanie) prípustných, resp. hodnôt hluku po uvedení stavby do prevádzky,
- informácie slúžiace na hodnotenie zdravotných rizík vo väčších dotknutých obytných súboroch s vplyvom hluku,
- informácie preukazujúce dodržanie (nedodržanie) prípustných hodnôt hluku počas výstavby,
- informácie o poklese (náraste) hluku v lokalite,
- informácie o úrovni hlukového pozadia v posudzovanej lokalite pred uvedením stavby do prevádzky.

Informácie z monitoringu hluku a hodnotenie vplyvu na vtáctvo, cicavce a iné živočíchy za účelom jeho regulácie alebo eliminácie, majú význam najmä v chránených územiach (NATURA 2000). Mimo chránených území sa vplyvy hluku z blízkych dopravných komunikácií na faunu do určitej miery akceptujú a spoločnosť prikladá informáciám o týchto vplyvoch menší význam.

Výber monitorovacích bodov

Imisné monitorovacie body sa lokalizujú prednostne na hranici chránených vonkajších priestorov, ktoré sú v dotyku s plánovanou trasou cestnej komunikácie, ďalej tiež v dotyku s existujúcimi trasami cestných komunikácií, na ktorých sa predpokladá zmena intenzity cestnej dopravy po realizácii

plánovanej komunikácie prípadne po presmerovaní ťažiska cestnej dopravy. V odôvodnených prípadoch je možná zmena lokalizácie a počtu monitorovacích bodov.

Pri výbere monitorovacích bodov je nevyhnutné zohľadniť lokálne danosti, meteorologické obmedzenia a iné prvky, ktoré sťažujú alebo úplne znemožňujú získanie použiteľných výsledkov.

Významnými obmedzeniami môžu byť najmä:

- neistota merania daná technikou merania a narastajúca so vzdialenosťou od zdroja hluku v dôsledku meteorologických vplyvov,
- fluktuácia hlukových emisií iných zdrojov.

Vhodným výberom bodov sa minimalizuje riziko, že:

- závery komparatívnych hodnotení informácií budú bezvýznamné vzhľadom na príliš nízku úroveň spoľahlivosti,
- informácie preukazujúce dodržanie prípustných hodnôt budú nadhodnotené (vzhľadom na súčasnú legislatívnu dikciu [Z18], podľa ktorej sa k výsledku vždy pripočíta kladná hodnota neistoty).

V niektorých situáciách je vhodné uprednostniť merania v medziľahlých bodoch s menším vplyvom rušivých zvukových signálov (reziduálnym zvukom) na zvukový signál generovaný sledovanou cestnou komunikáciou, oproti meraniam v imisnom mieste. Imisné hodnoty určujúcich veličín hluku sa potom stanovujú na základe prenosovej funkcie (útlmu zvuku v prostredí podľa STN ISO 9613-2), alebo spôsobom uvedeným v [Z19]. V prípade monitorovacích sietí s dvomi a viacerými monitorovacími bodmi sa odporúča, aby ich súčasťou bol aj referenčný bod (okrem prípadov, kedy je možné hlukovú emisiu daného úseku cestnej komunikácie vhodne charakterizovať v niektorom z imisných bodov).

Referenčný bod sa umiestni vo vzdialenosti 7,5 m (pri úzkych cestách), resp. 25 m (pri diaľniciach, širších cestách s viacerými jazdnými pruhmi) od osi krajného jazdného pruhu, (v odôvodnených prípadoch v inej vzdialenosti).

Na adjustáciu výpočtového modelu hlukovej mapy (ak sa táto má vypracovať) sa kalibračný bod lokalizuje tak, aby reprezentoval sledovanú zónu, alebo jej časť, z hľadiska priestorového opisu šírenia zvuku od cestnej komunikácie ako líniového zdroja hluku.

Zvolené monitorovacie body sa v projekte monitoringu hluku uvedú v geografických súradniciach v zmysle TP 07/2010, zakreslia v mape lokality a zdokumentujú opisom okolitého prostredia a druhu zástavby.

Určenie sledovaných zón

V prípade, ak vo východiskách pre projekt monitoringu existujú požiadavky na hodnotenie zdravotných rizík v kritických zónach, musia sa v projekte ohraničiť (vymedziť) sledované zóny. Hodnotenie zdravotných rizík v dotknutých obytných súboroch vychádza zo zatriedenia obyvateľov do hlukových intervalov na základe spracovanej hlukovej mapy. Pre väčšinu hodnotení by malo byť dostatočným ohraničením sledovanej zóny zdola smernou hodnotou pre hlukový indikátor hodnotiacej hladiny $L_{noc} = 45$ dB. Neodporúča sa stanoviť hranicu (jej vzdialenosť od cestnej komunikácie) paušálne pre všetky situácie, túto je potrebné stanoviť predbežným výpočtom na základe znalosti intenzít dopravy, topografie terénu a zástavby pre každú situáciu osobitne.

3.2.3 Časový plán monitoringu hluku

Tabuľka 9 Návrh časového plánu monitoringu a trvania merania

Etapa / druh monitoringu	Časový plán monitoringu a trvanie merania
pred výstavbou*	2 x pri odlišných vegetačných podmienkach, trvanie merania - 24 h
počas výstavby	2 x ročne v dňoch intenzívnych stavebných prác** trvanie merania - 24 h
po uvedení do prevádzky	2 x pri odlišných vegetačných podmienkach, resp. odlišnom stave dopravy, trvanie merania - 24 h

* - časový plán meraní pred výstavbou sa môže prelínať s meraniami počas výstavby v tých miestach, ktoré nie sú ovplyvnené hlukom z výstavby
 ** - časový plán počas výstavby je vhodné podriadiť cieľu a modifikovať podľa prebiehajúcej výstavby

3.2.4 Metodika monitoringu hluku

Ukazovatele

Hlavnými ukazovateľmi na opis hlukovej situácie vo vonkajšom prostredí od dopravy po cestných komunikáciách sú v závislosti od účelu:

- posudzované hodnoty $L_{R,Aeq}$, ktoré sú súčtom ekvivalentnej hladiny A zvuku pre referenčný čas (deň, večer, noc) a kladnej hodnoty rozšírenej neistoty (v zmysle [Z18]),
- hodnotiace ekvivalentné hladiny A zvuku pre deň, večer a noc L_{Rd} , L_{Re} , L_{Rn} a celodenné kombinované hodnotiace hladiny, L_{Rden} , v zmysle STN ISO 1996-1,

pričom základom na stanovenie týchto ukazovateľov sú merané veličiny:

- ekvivalentné hladiny A zvuku $L_{Aeq,T}$,
- hladiny A zvukovej expozície L_{AE} .

Vedľajšími ukazovateľmi sú:

- informácie o intenzite, priemernej rýchlosti a skladbe cestnej dopravy po komunikácii minimálne v kategórii vozidiel: OA – osobné autá, NA – nákladné autá nad 3,5 t,
- doplnkové deskriptory hluku:
 - percentuálne hladiny A zvuku L_{AN} pre $N = 1,5; 10; 50; 90; 95; 99$,
- meteo-podmienky (STN ISO 1996-2).

Meracie a výpočtové postupy

Meracie a výpočtové postupy sú v **STN ISO 1996-1**, **STN ISO 1996-2**, **STN ISO 9613-1**, **STN ISO 9613-2** a v [Z21] pre hlavné varianty situácií a cieľov. Pre účely tejto príručky sú významné tieto doplnky:

Meracie prístroje:

- na monitoring hluku z dopravy sa požadujú zvukomery triedy 1.

Meracie miesto:

- výška meracieho mikrofónu sa uprednostňuje podľa definícií v [Z18] a v [Z20],
- odraz hluku od fasád sa uplatňuje odlišne pre rôzne účely, má sa uviesť vyhlásenie, či sa
- vykonala alebo nevykonala korekcia k referenčnému stavu (voľného poľa).

Čas a štatistika merania:

- v prípade kontinuálnych meraní ekvivalentných hladín A zvuku sa odporúčajú 1 h sekvenčné intervaly, počas referenčných časových intervalov,
- ak sa zaznamenávajú hladiny zvukovej expozície, odporúča sa vykonávať merania viac než 50-tich prejazdov vozidiel každej kategórie s vylúčením odľahlých hodnôt,
- merania sa vykonávajú v pracovných dňoch (mimo dní pred alebo po dňoch pracovného pokoja alebo kľudu),
- na stanovenie dlhodobých priemerných hladín zvuku sa musia získať a zdokumentovať informácie o zmenách v emisiách cestnej komunikácie počas celého roka.

Meteorologické podmienky:

- merania sa vykonávajú prednostne pri podmienkach po vetre,
- zhoda s prípustnými hodnotami sa posudzuje pre meteorologické podmienky v čase merania, - výsledky meraní možno kombinovať s výpočtami berúcimi do úvahy poveternostnú štatistiku.

Výpočtové metódy:

- na stanovenie imisných hodnôt hluku pre iné podmienky (v prípade meraní v medziľahlých bodoch) a na výpočty ekvivalentných hladín v bodoch mriežky v sledovaných zónach sa použije postup uvedený v [Z19],
- pri výpočtoch hlukových máp hustota mriežky bodov musí byť taká, aby rozdiel hladín akustického tlaku medzi susednými bodmi nebol väčší ako 5 dB.

3.2.5 Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu hluku

Obsahom ročných a záverečných správ z lokálneho monitoringu hluku v danom úseku cestnej komunikácie majú byť údaje:

- v časti **Výsledky ukazovateľov** musia byť pre jednotlivé monitorovacie body uvedené výsledky hlavných ukazovateľov podľa účelu, tzn.:
 - posudzované hodnoty $L_{R,Aeq}$ pre referenčný čas (deň, večer, noc),
 - hodnotiace ekv. hladiny zvuku pre deň, večer a noc L_{Rd} , L_{Re} , L_{Rn} a celodenné kombinované hodnotiace hladiny L_{Rden} ,
 - grafické zobrazenie priebehu kontinuálneho záznamu ekvivalentnej hladiny A zvuku, z celého časového úseku merania,
- v časti **Základné meracie podmienky** musia byť uvedené charakteristiky zdroja a charakteristiky klimatických, vegetačných, topografických a iných podmienok, v obmedzenom rozsahu, fotodokumentácia všetkých meracích miest,
- v časti **Vyhodnotenie monitoringu** je:
 - posúdenie súladu s prípustnými hodnotami alebo inými špecifikáciami,
 - konštatovanie zmien úrovne hluku v určených miestach v dôsledku výstavby,
- v časti **Interpretácia výsledkov (názory)**:
 - ďalšie vyhodnotenia v súlade s prípustnými hodnotami pre iné ako merané podmienky,
 - hodnotenie zdravotných rizík obyvateľov v kritických zónach,
 - odporúčania na zníženie hluku v kritických zónach,
 - návrhy na modifikáciu projektu monitoringu.

3.3 Kmitanie a otrasy

3.3.1 Východiská a požiadavky na monitoring kmitania a otrasov

Mechanické kmitanie a otrasy, ktoré sa môžu prenášať do stavebných objektov a obytných budov v línii cestných komunikácií sú vybudené:

- stavebnými alebo konštrukčnými aktivitami počas výstavby, ako sú trhacie práce, gravitačné vysýpanie a skladanie stavebného materiálu na skládku, vibračné zhutňovanie a pilotáž, baranenie a pod.,
- prejazdom ťažkých vozidiel počas výstavby a prevádzky po cestnej komunikácii.

Kmitanie a otrasy vyvolané stavebnými aktivitami a dopravou sa vyskytujú prevažne vo frekvenčnom rozsahu 10 Hz až 30 Hz s max. okolo 15 Hz.

Geologické a pôdno-mechanické pomery v lokalite majú veľký vplyv na veľkosť odozvy na budenie, ktoré sa šíri pôdou do základov objektov (budov).

Mechanické kmitanie a otrasy sa hodnotia z hľadiska ich vplyvu na:

- zdravie ľudí,
- budovy a stavebné konštrukcie v blízkosti cestnej komunikácie počas výstavby a prevádzky,
- osobitné činnosti citlivé na kmitanie, napríklad citlivé optické prístroje v zdravotníctve, presná elektrotechnická výroba s použitím litografických techník a pod.

Výsledky monitoringu sa použijú aj pri komplexnom zhodnotení vplyvu zrealizovanej cestnej komunikácie na životné prostredie a zdravie ľudí. Počas realizácie lokálneho monitoringu kmitania a otrasov v jednotlivých časových obdobiach (etapách) je potrebné zachovávať jeho kontinuitu a iba v odôvodnených prípadoch ich modifikovať (časové intervaly a situovanie monitorovacích bodov).

V nadväznosti na všeobecné zásady monitoringu vo vzťahu k výstavbe a uvedení cestnej komunikácie do prevádzky, cieľom lokálneho monitoringu kmitania a otrasov v jednotlivých časových obdobiach je:

Pred výstavbou - objektivizácia úrovne kmitania pred výstavbou cestnej komunikácie:

- v trase plánovanej komunikácie a v trase staveniskových komunikácií; graficky dokumentovať praskliny a poškodenia budov, vrátane fotodokumentácie;

- v trase plánovanej komunikácie a v trase zásobovacích komunikácií; zistenie východiskových údajov o kmitaní a otrasoch v lokalite od existujúcich zdrojov.

Počas výstavby - objektivizácia dôsledkov stavebných prác:

- v trase výstavby komunikácie - zistiť úroveň kmitania a otrasov v lokalite v dôsledku stavebných prác (výstavba objektov - cestného telesa, mostov, križovatiek, tunelov a pod.), vrátane zvýšenia intenzity nákladnej dopravy súvisiacej so stavebnou činnosťou (doprava materiálu po miestnych komunikáciách a pod.), vrátane novovzniknutých prasklín a poškodení budov (fotodokumentácia).

Poznámka: Ak počas výstavby cestnej komunikácie dôjde k sťažnostiam obyvateľov súvisiacich s prenosom kmitania a otrasov do základov budov, kontrolné meranie veľkosti kmitania, alebo otrasov zabezpečuje zhotoviteľ stavby so zameraním na posúdenie možného poškodenia budov, alebo vplyvu na zdravie obyvateľov.

Počas prevádzky - objektivizácia úrovne kmitania po uvedení cestnej komunikácie do prevádzky:

- v trase zrealizovanej komunikácie a v trase staveniskových komunikácií; graficky dokumentovať praskliny a poškodenia budov,
- v trase zrealizovanej komunikácie - zistiť úroveň kmitania a otrasov z dopravy po uvedení cestnej komunikácie do prevádzky, za účelom komplexného zhodnotenia vplyvu cestnej komunikácie na kmitanie a otras v predmetnej lokalite.

Ak počas výstavby alebo po uvedení cestnej komunikácie do trvalej prevádzky dôjde k sťažnostiam obyvateľov súvisiacich s prenosom kmitania a otrasov do základov budov, objektivizácia veľkosti kmitania alebo otrasov sa rieši individuálne, so zameraním na posúdenie možného narušenia statiky budov alebo vplyvu na zdravie obyvateľov (operatívny monitoring).

3.3.2 Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete

Lokalizácia monitorovacích bodov určených na posúdenie vplyvu na budovy sa volí individuálne na základe klasifikácie budov podľa ich odolnosti proti kmitaniu a ich vzdialenosti od zdroja budiaceho kmitania. Pri výbere monitorovacích bodov sa berie do úvahy tiež charakter a intenzita budeného vlnenia. Lokalizácia monitorovacích bodov sa vykonáva tak, aby neboli v blízkosti iné výrazné zdroje kmitania a otrasov.

Monitorovacie body sa volia v miestach, kde maximálne amplitúdy rýchlosti kmitania môžu dosiahnuť:

2,0 mm/s, ak sú spojitému kmitaniu vystavené pamiatkovo chránené budovy a objekty,

5,0 mm/s, ak sú spojitému kmitaniu vystavené bežné obytné budovy,

50 mm/s, ak sa jedná o jednotlivé otrasy, napríklad trhacie práce.

Pri zarážaní pilót (baranenie) sú maximálne amplitúdy rýchlosti kmitania 5,0 mm/s dosahované v priemere vo vzdialenosti 15 m od miesta zarážania a amplitúda rýchlosti kmitania 2,5 mm/s vo vzdialenosti okolo 30 m.

V osobitných prípadoch – pri budovách, v ktorých sa vykonávajú činnosti citlivé na kmitanie sa monitorovacie body umiestňujú:

- ak je zdrojom kmitania ťažká nákladná doprava vo vzdialenosti menej ako 30 m od budovy,
- ak je zdrojom kmitania vibračné zhutňovanie vo vzdialenosti menej ako 90 m od budovy,
- ak je zdrojom kmitania baranenie vo vzdialenosti menej ako 180 m od budovy.

Monitorovacie body na posúdenie vplyvu na zdravie obyvateľov sa určia v zmysle [Z18].

3.3.3 Časový plán monitoringu kmitania a otrasov

Tabuľka 10 Návrh časového plánu monitoringu pre posúdenie vplyvu na budovy

Etapa / druh monitoringu	Časový plán monitoringu a trvanie merania
pred výstavbou	1x inšpekcia budov s grafickým záznamom prasklín a poškodenia; 1x monitoring kmitania a otrasov počas rannej a poobedňajšej dopravnej špičky (2x 2 h)
počas výstavby	2 x, monitoring počas intenzívnych stavebných prác v trvaní 12 h, v prípade potreby v noci.
1. rok od uvedenia do prevádzky	1x inšpekcia budov s grafickým záznamom prasklín a poškodenia; 2x monitoring kmitania a otrasov počas rannej alebo poobedňajšej dopravnej špičky (2x 2 h)

3.3.4 Metodika monitoringu kmitania a otrasov

Ukazovatele

Ukazovateľmi pri monitoringu kmitania a otrasov sú nasledovné deskriptory:

- **rýchlosť kmitania v vo frekvenčnom rozsahu** stredných frekvencií tretinooktávových pásiem **0,5 Hz do 30 Hz** - pre účely posudzovania vplyvu kmitania a otrasov na budovy a stavebné konštrukcie; zaznamenáva sa maximálna amplitúda rýchlosti kmitania; veličina rýchlosť môže byť odvodená z veličiny zrýchlenie,
- **posudzovaná ekvivalentná hodnota frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií $a_{R,weq}$** , ktorá je súčtom ekvivalentnej hodnoty váženého zrýchlenia vibrácií rozsahu stredných frekvencií tretinooktávových pásiem 0,5 Hz až 80 Hz a kladnej hodnoty rozšírenej neistoty merania - pre účely posúdenia vplyvu na zdravie obyvateľov pri hodnotení vo vnútornom prostredí budov, (funkcia pre váhový filter pre posudzovanie je daná bodom 0dB pre 0,4 Hz pre HP filter a pre LP filter 0 dB bodom pre 100 Hz),
- **posudzovaná maximálna hodnota váženého zrýchlenia vibrácií $a_{R,wmax}$** , ktorá je súčtom maximálnej hodnoty váženého zrýchlenia vibrácií (pre $T = 1s$ alebo meraná s časovou váhovou funkciou Slow) - a kladnej hodnoty rozšírenej neistoty merania - pre účely posúdenia vplyvu na zdravie obyvateľov v prípade veľkého súčiniteľa výkmitu otrasov, ktorých energia je obsiahnutá v rozsahu stredných frekvencií tretinooktávových pásiem 0,5 Hz až 80 Hz (platí to isté ako v predošlom).

Meracie postupy

Meracie postupy sa vykonávajú podľa STN ISO 2631-1 a STN ISO 2631-2 pre hlavné varianty situácií a cieľov. Pre účely tejto príručky sú významné tieto doplnky:

Meracie prístroje

Kmitanie/vibrácie sa merajú kalibrovanými meradlami. Výber meradla sa určuje s ohľadom na podmienky a ciele merania, časové a frekvenčné vlastnosti meraného signálu kmitania/vibrácií a faktory prostredia. Do úvahy sa tiež berie pomer užitočného signálu k vlastnému šumu celého meracieho reťazca.

Meracie miesta

Pre účely posúdenia vplyvu kmitania na budovy počet polôh senzorov závisí od rozmeru a zložitosti budovy. Ak je cieľom monitorovať s ohľadom na predpísané kmitanie, uprednostňuje sa poloha merania pri základoch; typické meracie miesto je v bode dole pri hlavnej nosnej vonkajšej stene na prízemí, ak merania na vlastných základoch nie sú možné.

Ak je budova vyššia ako 4 podlažia, následne sa pridávajú meracie body každé 4 podlažia a na najvyššie podlažie budovy. Ak je budova viac ako 10 m dlhá, majú sa meracie body inštalovať každých 10 m v horizontálnom smere (STN ISO 4866). Odporúča sa používať snímače, ktorých výstupná meroná veličina je priamo závislá od rýchlosti kmitania (napr. geofóny).

Pre účely posúdenia vplyvu na zdravie obyvateľov sa senzory musia umiestniť tak, aby snímali kmitanie medzi telom človeka a povrchom, z ktorého sa kmitanie prenáša na telo. Kmitanie sa meria vzhľadom na bázičtrickú súradnú sústavu.

3.3.5 Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu kmitania a otrasov

Priebežné a záverečné správy z monitoringu kmitania a otrasov v danom úseku cestnej komunikácie majú obsahovať minimálne údaje:

- v časti **Výsledky ukazovateľov** musia byť pre jednotlivé monitorovacie body uvedené výsledky ukazovateľov podľa účelu, tzn.:
 - rýchlosť kmitania v vo frekvenčnom rozsahu stredných frekvencií tretinooktávových pásiem 0,5 Hz do 30 Hz,
 - posudzovaná ekvivalentná hodnota frekvenčne váženého zrýchlenia vibrácií $a_{R,weq}$ vo frekvenčnom rozsahu stredných frekvencií tretinooktávových pásiem 0,5 Hz až 80 Hz,
 - posudzovaná maximálna hodnota váženého zrýchlenia vibrácií $a_{R,wmax}$ (vo frekvenčnom rozsahu stredných frekvencií tretinooktávových pásiem 0,5 Hz až 80 Hz),
- v časti **Základné meracie podmienky** musia byť uvedené charakteristiky zdrojov kmitania, okolitého terénu monitorovacích bodov, zástavby, vzdialenosť a súvislosť príľahlej zástavby, resp. iných stavieb, prenosu kmitania a sprievodné javy:
 - v časti **Vyhodnotenie monitoringu** sú:
 - posúdenie súladu s prípustnými hodnotami alebo inými špecifikáciami,
 - konštatovanie zmien úrovně kmitania a otrasov v určených miestach v dôsledku výstavby,
- v časti **Interpretácia výsledkov (názory)**:
 - ďalšie vyhodnotenia súladu s prípustnými hodnotami pre iné než merané podmienky,
 - hodnotenie pozorovaného poškodenia,
 - návrhy na zmiernenie vplyvov kmitania a otrasov,
 - návrhy na modifikáciu projektu monitoringu.

3.4 Voda

3.4.1 Východiská a požiadavky na monitoring vody

Monitoring vody sa v rámci revízie kumuloval do uceleného jednotného systému monitorovania a hodnotenia množstva, kvality a režimu povrchových a podzemných vôd. Projekt monitoringu v časti „Voda“ sa spracúva v nadväznosti na proces hodnotenia vplyvov plánovanej trasy cestnej komunikácie na životné prostredie (správu o hodnotení, geotechnický monitoring, stanoviská a i.) kde sú spravidla identifikované potenciálne riziká pre dotknuté útvary povrchovej a podzemnej vody.

Projekt monitoringu musí vychádzať z úplných znalostí:

- hydrogeologických pomerov územia,
- faktorov ovplyvňujúcich režim podzemných vôd, vzťah povrchových a podzemných vôd, úroveň a kolísanie hladín,
- kvality podzemných a povrchových vôd záujmového územia, s prihliadnutím na požiadavky týkajúce sa citlivých oblastí a osobitne chránených vôd a ich prostredia, napríklad jazerá a vodárenské zdroje povrchových a podzemných vôd a ich ochranné pásma,
- navrhovaného technického riešenia cestných komunikácií.

Identifikáciou útvaru povrchovej vody je vymedzenie samostatnej a významnej časti povrchovej vody. Postupy a kritéria vymedzenia útvarov povrchovej vody sú vyznačené v [Z29] - príloha č.1 a zoznam útvarov povrchovej vody je uvedený v prílohe č. 2.

Útvary povrchovej vody sa zaraďujú do kategórie:

- a) rieky,

- b) rieky so zmenenou kategóriou, najmä vodné nádrže a zdrže,
- c) jazerá.

Identifikáciou útvaru podzemnej vody je vymedzenie objemu podzemnej vody v hydrogeologickom kolektore, ktorý umožní jeho ohraničenie. Ak ide o útvary podzemnej vody, ktoré sa identifikujú ako rizikové vyhodnotí sa význam príslušného rizika a po vykonaní ďalšieho hodnotenia, ktoré obsahuje analýzy stavu útvaru a údaje o vplyve činnosti, ktorý spôsobuje rizikovosť, sa určia opatrenia na dosiahnutie environmentálnych cieľov.

Kritéria vymedzenia a charakterizácie útvarov podzemnej vody sú uvedené v [Z29] - príloha č. 4.

Monitorovanie vôd sa vykonáva v monitorovacích miestach podľa projektu monitoringu. Výber monitorovacích miest, sledovaných oblastí a určenie časových intervalov (frekvencie) sa má prispôbiť podmienkam vodného prostredia podzemných, resp. povrchových vôd.

Základné údaje o množstve, režime, kvalite a o stave povrchových vôd sú najmä:

- a) úroveň hladiny povrchovej vody,
- b) prietok alebo objem povrchovej vody,
- c) chemické a fyzikálno-chemické ukazovatele,
- d) biologické prvky.

Základné údaje o množstve, režime, kvalite a o režime podzemných vôd sú najmä:

- a) výdatnosť prameňa podzemnej vody,
- b) úroveň hladiny podzemnej vody,
- c) fyzikálne, chemické a mikrobiologické vlastnosti.

Pri monitoringu vody sa berú na zreteľ aj ďalšie faktory súvisiace so stavbou, ovplyvňujúce vyššie uvedené základné údaje, ktoré sú súčasťou hodnotenia množstva, kvality, režimu a stavu povrchovej vody a podzemnej vody ako sú:

- množstvo a kvalita odobratej povrchovej vody a podzemnej vody,
- množstvo a kvalita odpadovej vody a osobitnej vody vypúšťanej do povrchovej, resp. podzemnej vody, zrážkové vody,
- zmeny prítokov a odtokov, zadržiavanie vody, prevod alebo presmerovanie časti prietoku vody,
- iné vplyvy, ktoré menia hydrologický režim,
- hydrogeologické pomery a hydraulické vlastnosti hydrogeologického kolektora podzemnej vody,
- interakcia povrchovej vody, vody povrchového odtoku a podzemnej vody,
- plošné znečistenie, zaobchádzanie s nebezpečnými látkami a i.

Ďalšie faktory, ktoré sú súčasťou hodnotenia vplyvov na kvalitu povrchovej vody a podzemnej vody, sú najmä údaje o:

- využívaní vôd a režime ich využívania,
- čistení odpadových vôd, znečistení a o režime vypúšťania odpadových vôd z bodových zdrojov znečistenia,
- produkcii kalov, ich zložení a o ich zneškodňovaní,
- množstve a kvalite sedimentov,
- identifikácii zdroja látky, ktorá spôsobuje nedosiahnutie environmentálnych cieľov, a i.

Projekt monitorovania vôd obsahuje najmä:

- a) účel a ciele monitorovania,
- b) monitorovacie miesta,
- c) rozsah a časový plán monitorovania,
- d) spôsob odovzdávania a uchovávaní výsledkov.

Projekt monitorovania vplyvu konkrétnej cestnej komunikácie na vodu sa vypracúva v členení:

- a) povrchové vody,
- b) podzemné vody,
- c) chránené územia ak je to relevantné.

V nadväznosti na všeobecné zásady monitoringu vo vzťahu k výstavbe a uvedeniu cestnej komunikácie do prevádzky, cieľom monitoringu vody v jednotlivých časových obdobiach je:

Pred výstavbou - objektivizácia východiskovej kvality a kvantity podzemnej a povrchovej vody:

- v trase plánovanej komunikácie,
- v miestach umiestnenia stavebných dvorov,
- pri výstavbe mostov najmä charakter toku (zraniteľnosť, klasifikácia, prietokové pomery vyjadrené v Q_{355} , Q_{100r} , ...),
- pri výstavbe tunela spôsob odvádzania technologických vôd a drénovaných podzemných vôd,
- spracovanie pasportizácie zdrojov pitnej a úžitkovej vody spravidla do 250 m od osi trasy na každú stranu.

Počas výstavby – objektivizácia dôsledkov stavebných prác:

- v trase výstavby komunikácie – zistiť úroveň kvantity a kvality podzemnej a povrchovej vody v dôsledku stavebných prác na trase, pri výstavbe objektov cestného telesa, mostov, križovatiek, tunelov ako i prevádzky na staveniskových cestách a stavebných dvoroch,
- pri výstavbe tunela spôsob odvádzania a úroveň kontaminácie technologických vôd a drénovaných podzemných vôd,
- pri odkanalizovaní cestnej komunikácie – miesta vyústenia kanalizácie do povrchového toku, poprípade vsakovacieho zariadenia.

Počas prevádzky – objektivizácia dôsledkov prevádzky počas prvých troch rokov:

- v trase výstavby komunikácie – zistiť úroveň kvantity a kvality podzemnej a povrchovej vody v dôsledku prevádzkovania cestnej komunikácie, za účelom zhodnotenia jej vplyvu na vodný režim podzemných a povrchových vôd v predmetnej lokalite,
- pri vedení zárezom alebo tunelom spôsob oddrénovania podzemných vôd,
- pri odkanalizovaní cestnej komunikácie a prevádzkových objektov – miesta vyústenia kanalizácie do povrchového toku, poprípade vsakovacieho zariadenia,
- pri odkanalizovaní vozovky - umiestnenie sedimentačných nádrží, konštrukcia a trasovanie kanalizácie.

Pri spracúvaní projektu monitoringu vody je potrebné zohľadniť merania vodného režimu, ktoré sa vykonali v rámci **geotechnického monitoringu**, požiadavky orgánu štátnej vodnej správy, správcov vodárenských zdrojov a vodných tokov a ďalších zainteresovaných subjektov.

Ak počas výstavby alebo po uvedení cestnej komunikácie do trvalej prevádzky dôjde k zhoršeniu kvalitatívnych ukazovateľov, poprípade k poklesu hladiny podzemnej vody, objektivizácia sa rieši formou operatívneho (prieskumného) monitoringu.

Monitoring podzemných vôd sa člení na hydrologický monitoring (režim podzemných vôd) a monitoring kvality podzemných vôd. Prostriedkami monitoringu sú:

- hydrologický monitoring
 - merania hladín podzemných vôd,
 - merania výdatnosti zdrojov podzemných vôd,
- monitoring kvality
 - odber vzoriek vody z prameňov,
 - odber vzoriek zo studní a monitorovacích vrtov.

Na sledovanie hladín a odber vzoriek podzemných vôd je potrebné už pri spracovaní projektu monitoringu navrhnuť sieť pozorovacích miest (vrty, studne, pramene, výtoky z drenáží a pod.). Prevažne sa bude jednať o monitorovacie objekty, ktoré sú tvorené vrtmi vybudovanými v rámci predchádzajúcich etáp inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu, geotechnického monitoringu, ako aj novovybudovanými monitorovacími vrtmi. Zásady ich budovania sú uvedené v metodologickej časti. Pri návrhu siete pozorovacích miest je potrebné v čo najväčšej miere využiť existujúce objekty.

Monitoring povrchových vôd sa člení na hydrologický monitoring a monitoring kvality povrchových vôd. Prostriedkami monitoringu sú:

- hydrologický monitoring
 - merania množstva povrchových a vypúšťaných vôd,
- monitoring kvality
 - odber vzoriek vody z vytypovaných bodov monitorovacej siete.

Na sledovanie kvality povrchových vôd je potrebné už pri spracovaní projektu monitoringu navrhnuť sieť pozorovacích miest v nadväznosti na pozorovacie objekty pre podzemné vody, s dôrazom na možné potenciálne ohrozenie a rizikovosť vodného útvaru.

Monitoring kvality vôd sa navrhuje na základe výberu relevantných prvkov kvality pre vodný útvar a určia sa tie prvky kvality, ktoré sú pre daný účel (vplyv automobilovej dopravy) symptomatické, t.j. ukazovatele fyzikálno-chemické i biologické.

Monitoring vôd v chránených územiach

Chránené územia vyžadujú podľa príslušných platných právnych predpisov ochranu povrchovej a podzemnej vody, alebo zachovanie prirodzených biotopov, biotopov druhov rastlín a živočíchov priamo závislých na vode.

Na zabezpečenie ochrany vôd a jej trvalo udržateľného využívania sa určujú environmentálne ciele nielen pre útvary povrchových vôd a podzemných vôd ale aj pre chránené územia, ktorými sú podľa [Z23]:

- územia s povrchovou vodou určenou na odber pre pitnú vodu,
- územia s vodou vhodnou na kúpanie,
- územia s povrchovou vodou vhodnou pre život a reprodukciu pôvodných druhov rýb,
- chránené vodohospodárske oblasti,
- ochranné pásma vodárenských zdrojov,
- referenčné lokality,
- citlivé oblasti,
- zraniteľné oblasti,
- útvary povrchovej vody tvoriace chránené oblasti stanovišť s výskytom rastlinných druhov a živočíšnych druhov priamo závislých od vody, chránené územia a ich ochranné pásma, v zmysle [Z35] a to:
 - chránené vtáčie územia,
 - Ramsarské lokality,
 - mokrade národného významu,
 - maloplošné chránené územia,
 - veľkoplošné chránené územia,
 - chránené územia európskeho významu.

V chránených oblastiach je teda potrebné do projektu monitorovania zahrnúť:

- sledovanie ekologického stavu, chemického stavu, alebo ekologického potenciálu povrchových vôd;
- sledovanie vybraných kvantitatívnych ukazovateľov povrchových vôd (objem, hladina alebo prietok);
- sledovanie chemického a kvantitatívneho stavu podzemných vôd;
- doplnkové ukazovatele v zmysle právnych predpisov, podľa ktorých boli chránené oblasti ustanovené.

3.4.2 Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete

Pri návrhu sústavy monitorovacích miest a sledovaných zón sa zohľadňujú výsledky predikcie vodného režimu, charakter rizikovosti a kolíznosti objektov, výsledky posudzovania vplyvov na životné prostredie, najmä so zreteľom na oblasti vyžadujúce osobitnú ochranu, kde je trasa vedená cez ohrozené oblasti, chránené územia a územia NATURA 2000, prvky územného systému ekologickej stability a pod.

Na základe vyhodnotenia týchto faktorov sa stanoví počet a lokalizácia monitorovacích miest. Pri lokalizácii monitorovacích bodov sa prihliada na možný vplyv iných relevantných zdrojov znečistenia na výsledný vplyv na vodný režim v predmetnej lokalite.

Monitorovacie miesta je potrebné identifikovať a navrhnuť v projekte monitoringu vôd v období pred výstavbou, za účelom zdokumentovania východiskového stavu vo všetkých objektoch a vo všetkých

ukazovateľoch navrhovaných pre monitoring výstavby a prevádzky. Monitoring sa odporúča realizovať spravidla v dvoch hydrologicky krajných stavoch (minimá, maximá).

Výber monitorovacích bodov a časové intervaly je potrebné podriaďovať cieľu monitoringu. Miera významnosti vplyvu je determinovaná zraniteľnosťou územia a prítomnosťou rizikových objektov.

Všetky monitorovacie body musia byť zamerané v GPS a vynesené do topografického podkladu mierky 1 : 10 000. Objekty navrhnuté na sledovanie hladín podzemných vôd sa musia výškovo aj polohovo zamerať geodeticky.

Tabuľka 11 Charakteristické miesta monitorovania vody

Predmet monitoringu	Miesto monitoringu	Sledované parametre
Ovplyvnenie hladín a kvality vody v horninovom masíve pre objekty líniových častí pozemných komunikácií (zárezy)	je determinované rizikovosťou miesta a prítomnosťou využívaných vodných zdrojov	kvalita vody, hladina p. v., výdatnosť prameňa
Ovplyvnenie hladín a kvality vody v horninovom masíve pre objekty tunelov a prieskumných štôlní	je determinované rizikovosťou miesta a prítomnosťou využívaných vodných zdrojov a i.	kvalita vody, hladina p. v., výdatnosť prameňa
Vypúšťanie odpadových vôd z tunela a prieskumnej štôlne	profil nad vyústením profil pod vyústením	kvalita vody, kvantita vody
Vypúšťanie odpadových vôd z objektov pri povrchovom vedení komunikácie, únik kontaminantov (odlučovače ropných látok, a i.)	je determinované prítomnosťou využívaných vodných zdrojov, zásobami podzemných vôd	kvalita vody, kvantita vody
Odvádzanie vôd z povrchového odtoku vozovky*) (odvodňovacie zariadenia, a i.)	profil nad vyústením profil pod vyústením	kvalita vody
Havária	v kompetencii SIŽP	kvalita, kvantita

*) Monitorovacie profily sa navrhujú najmä na vodných útvaroch so zreteľom na interferujúce vplyvy.

3.4.3 Časový plán monitoringu vody

Prehľad odporúčanej frekvencie monitorovania vôd je v tabuľkovej časti:

Tabuľka 12 Časový plán monitorovania podzemných vôd

Typ horninového prostredia	Časový plán (počet meraní/rok)			Odporúčaná čas odberu (mesiac)
	pred výstavbou	počas výstavby	počas prevádzky	
Kvartér	2x	4x*	4x*	III., V., IX., XI.
Predkvartér krasovo-puklinový	4x	4x*	4x*	III., V., IX., XI.
Predkvartér - ostatné	2x	4x*	4x*	III., V., IX., XI.

*) Pri vypúšťaní technologických vôd a drénovaných podzemných vôd, z tunela, ako aj pri výskyte škodlivých látok v [Z23] - príloha č. 1 k v blízkosti vodného zdroja resp. ochranného pásma vodného zdroja, sa počet meraní zvýši a to podľa rozhodnutia orgánu štátnej vodnej správy.

Tabuľka 13 Časový plán monitorovania povrchových vôd

Typ útvaru povrchovej vody	Časový plán (počet meraní/rok)			Odporúčaná čas odberu (mesiac)
	pred výstavbou	počas výstavby	počas prevádzky	
Rieky	2x	4x*	4x*	III., V., IX., XI.
Vodné nádrže, zdrže	2x	4x*	4x*	III., V., IX., XI.
Jazerá	2x	4x*	4x*	III., V., IX., XI.

**) Pri vypúšťaní technologických vôd a drénovaných podzemných vôd z tunela, ako aj pri výskyte škodlivých látok v zmysle [Z23] - príloha č. 1 sa počet meraní zvýši a to podľa rozhodnutia orgánu štátnej vodnej správy.*

Tabuľka 14 Časový plán monitorovania povrchových vôd vhodných pre život pôvodných druhov rýb

Typ pásma rýb	Časový plán (počet meraní/rok)			Ukazovatele
	pred výstavbou	počas výstavby	počas prevádzky	
Lososové	3x	4x	4x	O ₂ , pH, NH ₄ ⁺ , Zn, Cl ⁻ , NEL
Kaprové	2x	4x	4x	BSK ₅ , NL, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , Cu, fenolový index FN
Lososové a Kaprové	Týždenne len pri vypúšťaní teplých vôd			teplota

Poznámka: Rozsah ukazovateľov a požadované frekvencie pre jednotlivé typy úsekov by sa mali premietnuť do návrhu východiskového a prevádzkového monitoringu povrchových vôd. V prípade, že sa zistí, že kvalita vody je značne vyššia, ako je uvedené v [Z27] - príloha 2, časti C, frekvencia môže byť znížená. Ak nie je voda znečistená, alebo nehrozí jej zhoršenie kvality, príslušný orgán štátnej vodnej správy môže rozhodnúť o tom, že ďalšie odbery vzoriek a analýzy nie sú potrebné.

Tabuľka 15 Časový plán monitorovania biologických prvkov kvality

Charakteristika	Časový plán (počet meraní/rok)			Doporučený čas odberu (mesiac)
	pred výstavbou	počas výstavby	počas prevádzky	
Bentické bezstavovce	2x	2x	2x	IV., IX.
Vodné makrofyty	2x	2x	2x	VI., VIII.
Bentické rozsievky	2x	2x	2x	IV., IX.
Fytoplanktón (do 200 m n. m.)	2x	2x	2x	IV., IX.

Počas prevádzky je potrebné uskutočniť monitoring 1. rok po uvedení do prevádzky. V odôvodnených prípadoch, kedy sa jedná o významné vplyvy na vodu, je potrebné uskutočniť monitoring počas obdobia minimálne 3 rokov.

3.4.4 Metodika monitoringu vody

Metodika monitoringu vôd musí rešpektovať jednak spoločné požiadavky kladené na povrchové aj podzemné vody, vrátane environmentálnych cieľov a jednak špecifické podmienky pre odbery vzoriek, kritéria (ukazovatele) a metódy pre stanovenie jednotlivých ukazovateľov.

Ukazovatele

Základný súbor ukazovateľov pre podzemné vody:

- terénne ukazovatele: koncentrácia rozpusteného kyslíka, percentuálne nasýtenie kyslíkom, pH, vodivosť pri danej teplote, vodivosť pri 25 °C, oxidačno-redukčný potenciál meraný, oxidačno-redukčný potenciál vzhľadom k vodíkovej elektróde, teplota vody, teplota vzduchu, neutralizačná kapacita (KNK_{4,5}, ZNK_{8,3}), farba, zákal, ukazovatele senzorických vlastností, hladina podzemnej vody,
- odporúčaná základný súbor ukazovateľov je v tabuľke 16.

Doplnkový súbor ukazovateľov:

- ukazovatele, ktoré boli identifikované ako relevantné pre daný útvar podzemných vôd a charakter činnosti.

Základný súbor ukazovateľov pre povrchové vody:

- biologické prvky kvality (zloženie a početnosť vodnej flóry, fauny bentických bezstavovcov a veková štruktúra rybej fauny),
- chemické a fyzikálochemické prvky kvality (teplotný a kyslíkový režim, celková mineralizácia, neutralizačná kapacita, koncentrácia nutrientov, špecifické znečisťujúce látky, ktorých vypúšťanie do vodného útvaru je relevantné,
- odporúčaný základný súbor ukazovateľov je v tabuľke 16,
- hydromorfologické prvky podporujúce biologické prvky (hydraulický režim, interakcia s útvarmi podzemnej vody a i.), ak je to relevantné.

Základný súbor ukazovateľov je možné modifikovať predovšetkým v procese spracovania projektu monitoringu, poprípade rozhodnutím orgánu štátnej vodnej správy aj v priebehu procesu monitorovania.

Tabuľka 16 Odporúčaný základný súbor ukazovateľov

Ukazovateľ	Symbol	Jednotka	Podzemné vody	Povrchové vody	Chránené územia
Vodivosť ¹	χ	mS/m	•	•	•
Teplota ¹	t	°C	•	•	•
Reakcia vody ¹	pH		•	•	•
Rozpusťný kyslík ¹	O ₂	mg/l	•		•
Percento nasýtenia kyslíkom	O ₂	%	•	•	•
Oxidačno-redukčný potenciál	ORP		•		
Chemická spotreba kyslíka dichromanom	CHSK _{Cr}	mg/l		•	•
Chemická spotreba kyslíka manganistanom	CHSK _{Mn}	mg/l	•		
Ner rozpustné látky	NL	mg/l	•	•	•
Chloridy	Cl ⁻	mg/l	•	•	•
Sírany	SO ₄ ²⁻	mg/l	•	•	•
Sulfán voľný	H ₂ S	mg/l	•		
Dusičnany	N-NO ₃ ⁻	mg/l	•	•	•
Dusitany	N-NO ₂ ⁻	mg/l	•		
Amónne ióny	N-NH ₄ ⁺	mg/l	•	•	•
Fosforečnany	PO ₄ ³⁻	mg/l	•	•	•
Uhličitaný	CO ₃ ²⁻	mg/l	•	•	•
Hydrogénuhličitaný	HCO ₃ ⁻	mg/l	•		
Kremičitaný	SiO ₂	mg/l	•		
Rozpusťné látky	RL ₅₅₀	mg/l	•	•	•
Celkový organický uhlík	TOC	mg/l	•		
Zinok	Zn	mg/l	•		•
Sodík	Na ⁺	mg/l	•		
Draslík	K	mg/l	•		
Vápnik	Ca ²⁺	mg/l	•		
Horčík	Mg ²⁺	mg/l	•		
Mangán	Mn	mg/l	•		
Stopové prvky olovo	Pb	µg/l	•		
Polycyklické aromatické uhľovodíky	PAU*	µg/l		•	•
Aktívny chlór	HOCl	mg/l		•	•
Nepolárne extrahovateľné látky	NEL _{IC}	mg/l		•	•
Zoobentos		počet/l		•	•
Fytobentos		počet/l		•	•

* spravidla postačuje 5 reprezentantov.

Metodika odberu vzoriek, meracie postupy

Metodika odberu a dokumentovania vzoriek vôd je stanovená STN ISO 5667-1, STN ISO 5667-4, STN ISO 5667-6, STN ISO 5667-10, STN ISO 5667-11, STN ISO 5667-14. Metódy odberu biologických vzoriek sú stanovené v STN ISO 757301 a vykonávajú sa podľa odsúhlasených metódik.

Pokyny pre prepravu, stabilizáciu a uchovávanie vzoriek upravuje STN ISO 5667-3 a príslušné analytické normy. Odber a rozbor vykonáva akreditované pracovisko.

Vyhotovenie monitorovacích vrtov

Pri monitoringu podzemných vôd je dôležitá metodika vyhotovenia monitorovacích vrtov, ktoré slúžia na sledovanie hladín a odber vzoriek podzemných vôd. Vo väčšine prípadov je to monitorovanie podzemných vôd kvartéru.

Metodika budovania úplných „kvartérnych“ vrtov:

V prípade prítomnosti nepriepustného podlažia kvartéru do 15 m sa vrty budujú ako úplné, t.j. ich spodná časť (kalník) v dĺžke cca 1 m je zaviazaná do podlažia. Pri budovaní vrtov je potrebné dodržať zásady podľa TKP časť 28 a TKP časť 35.

Metodika budovania neúplných vrtov:

V prípade, ak nepriepustné podlažie kvartéru sa nachádza v hĺbke väčšej ako 15 m a v prípade, ak podlažie kvartéru je tvorené priepustným predkvartérnym celkom, vrty sa budujú ako neúplné.

Konštrukcia vrtov je obdobná, ako v predchádzajúcom prípade s tým, že spodná časť vrtu sa zaslepí.

Pre určenie hĺbky vrtov je smerodajné, aby sa aj pri minimálnych stavoch zabezpečil dostatočný vodný stĺpec pre odber vzoriek vody (cca 4 m - 5 m).

Vrty pre monitoring podzemných vôd predkvartérneho podlažia:

Monitoring hlbších obzorov podzemných vôd (predkvartérneho podlažia) sa spája predovšetkým s tunelovými úsekmi cestných komunikácií. Pre tieto účely treba využiť v maximálnej miere existujúce monitorovacie vrty, ktoré sa budujú v súvislosti s geologickým prieskumom takýchto úsekov (v rámci inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu).

Vzhľadom na nákladnosť hlbokých monitorovacích vrtov, je potrebné klásť dôraz na dodržanie kvalitatívnych ukazovateľov pri preberacom konaní, aby sa zaručila čo najdlhšia životnosť vrtov (priechodnosť). V prípade, ak sa pre monitoring využije existujúci vrt alebo studňa, je potrebné v rámci spracovania projektu monitoringu zdokumentovať technický stav objektu - hĺbku, priemer, použitý materiál na zabudovanie.

Spôsob odberu vzorky z prameňa

- pred odberom vzorky podzemnej vody z prameňa je potrebné zmerať výdatnosť a základné parametre vody (teplota, vodivosť, pH, obsah rozpusteného kyslíka), namerané hodnoty dokumentovať v protokole o odbere vzorky vody, merať aj teplotu vzduchu,
- odber vzorky podzemnej vody z prameňa realizovať priamym odberom do vzorkovnic,
- počas odberu vzorky vody zmyslovo posúdiť jej vzhľad, množstvo sedimentu, farbu, zákal, zápach, zistené údaje dokumentovať v protokole o odbere vzorky vody.

Odber vzorky podzemnej vody z monitorovacích vrtov a studní:

Odber vzoriek podzemných vôd z monitorovacích vrtov a studní je možné metodicky realizovať dvomi spôsobmi:

- bodový odber vzorky - vzorkovacie čerpadlo sa umiestni do filtračnej časti vrtu, pred odberom sa vrt prečistí mikroodčerpávaním s minimálnou výdatnosťou, pri čerpaní sa kontinuálne sledujú základné parametre vody (teploty, pH, vodivosti a obsahu rozpusteného kyslíka), ustálenie hodnôt uvedených parametrov je v tomto prípade podmienkou, ktorá limituje dĺžku čerpania pred vlastným odberom vzoriek podzemnej vody do vzorkovnic;
- odber vzorky vody po odčerpání dvoj- až trojnásobku objemu vody vo vrte, t.j. spôsob odberu vzorky s výmenou podzemnej vody vo vrte, podobne ako pri bodovom odbere vzorky podzemnej vody z vrtu sa počas odberu vykonáva meranie hodnôt teploty vody, pH, vodivosti a obsahu rozpusteného kyslíka, ktoré spolu s dobou výmeny vody vo vrte limituje dĺžku čerpania pred vlastným odberom vzorky do vzorkovnic.

Metodika analýz

Vzorky sa odoberajú a analyzujú na stanovenie fyzikálnych, chemických a biologických ukazovateľov, s cieľom získať objektívne údaje o prítomnosti a obsahu jednotlivých zložiek.

Analýzy vôd sa vykonávajú podľa odporúčaných metód pre stanovenie jednotlivých ukazovateľov vo vodách, v zmysle laboratórnej praxe konkrétneho laboratória. Podmienkou je, aby vybrané laboratórium malo akreditáciu na odbery vzoriek, ako aj laboratórne analýzy a daný druh stanovenia a aby detekčný limit bol nižší, ako limit na vyhodnocovanie výsledkov.

Metodické postupy pre stanovenie jednotlivých parametrov sú v podstate totožné pre podzemné aj povrchové vody.

Všetky metódy analýz vrátane laboratórnych, terénnych a on-line testov používaných na účely sledovania chemických látok musia byť overené a dokumentované. Miera neistoty všetkých používaných analytických metód nepresiahne 50 % príslušných environmentálnych noriem kvality, resp. cieľových hodnôt povrchových vôd alebo limitných hodnôt znečistenia vypúšťaných odpadových a osobitných vôd. Limit kvantifikácie bude rovný alebo nižší ako 30 % príslušných environmentálnych noriem kvality (v zmysle [Z27] - príloha č. 3).

3.4.5 Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu vody

Vyhodnotenie monitoringu vôd obsahuje najmä:

- hodnotenie biologických, chemických a fyzikálno-chemických prvkov kvality,
- posúdenie súladu s prípustnými hodnotami, alebo inými špecifikáciami,
- konštatáciu zmien stavu vôd v určených miestach v dôsledku ľudskej činnosti,
- hodnotenie zdravotných rizík obyvateľov,
- hodnotenie vplyvov na faunu v zraniteľných územiach (NATURA 2000 a i.),
- eventuálne návrhy na modifikáciu projektu monitoringu.

Pri vyhodnocovaní výsledkov monitorovania vôd treba akcentovať environmentálne ciele pre:

- útvary povrchovej vody,
- útvary podzemnej vody,
- chránené územia (v zmysle [Z23]).

Hodnotenie stavu povrchovej vody

Súčasťou hodnotenia monitorovania vplyvov pôsobiacich na kvantitu, režim a kvalitu povrchových vôd je hodnotenie ekologického stavu a chemického stavu. Ekologický stav sa hodnotí prvkami kvality:

- biologickými,
- hydromorfologickými,
- fyzikálno-chemickými.

Stav dotknutých útvarov povrchovej vody sa hodnotí v intenciách [Z29], samostatne pre každú kategóriu povrchovej vody a typ útvaru, ktorých zoznam je v prílohe č. 9.

Pre lokality, kde dôjde k vypúšťaniu vôd z povrchového odtoku do povrchových vôd, sa použije pre stanovenie kvalitatívnych cieľov v zmysle [Z27] - príloha č. 1.

V prípade, že sa jedná o monitoring v území, kde sú povrchové vody využívané na odber pre pitnú vodu, výsledky sa vyhodnocujú podľa [Z27] príslušných príloh.

Pre lokality kde dôjde k vypúšťaniu vôd z povrchového odtoku do povrchových vôd určených na závlahy sa použije pre stanovenie kvalitatívnych cieľov podľa [Z27] - časť B, prílohy č. 2.

Hodnotenie stavu podzemnej vody

Súčasťou hodnotenia monitorovania vplyvov pôsobiacich na stav podzemnej vody je:

- hodnotenie kvantitatívneho stavu,
- hodnotenie chemického stavu.

Kvantitatívny stav dotknutých útvarov podzemnej vody sa hodnotí podľa kritérií [Z29].

Pri hodnotení chemického stavu podzemnej vody sa posudzuje koncentrácia znečisťujúcich látok, vodivosť alebo celková mineralizácia. Dobrý chemický stav podzemnej vody je, ak chemické zloženie dotknutých útvarov podzemnej vody spĺňa požiadavky v zmysle [Z29].

Výsledky analýz pre podzemné vody sa porovnávajú vo vzťahu k ukazovateľom kvality pitnej vody, stanovených v [Z28] - príloha č. 1. Ukazovatele kvality pitnej vody a ich limity, ktorou sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej pre ľudskú spotrebu.

Hodnotenie environmentálnych cieľov pre chránené územia

Hodnotenie environmentálnych cieľov pre chránené územia vychádza z hodnotenia stavu povrchovej a podzemnej vody a vplyvov na súvisiace suchozemské ekosystémy.

Na určenie spoľahlivosti hodnotenia ekologického a chemického stavu a ekologického potenciálu útvarov povrchových vôd možno primerane použiť kritéria podľa [Z29] - príloha č. 8 a č. 10. Pre lokality, kde dôjde k vypúšťaniu vôd z povrchového odtoku do povrchových vôd vhodných pre život a reprodukciu pôvodných druhov rýb (**NATURA 2000**), sa použije na stanovenie kvalitatívnych cieľov v zmysle [Z27] - časť C, prílohy č. 2.

Na určenie ekologického stavu (biologické prvky kvality) pre jednotlivé typy vodných útvarov povrchových vôd sa primerane aplikuje podľa [Z27] - príloha č. 12.

3.5 Pôda

Monitoring pôd v okolí cestných komunikácií musí zabezpečovať identifikáciu vplyvu stavebných činností pri budovaní cestnej siete, ako aj vplyv prevádzky motorových vozidiel po cestnej sieti na pôdy.

3.5.1 Východiská a požiadavky na monitoring pôdy

1. Návrh monitoringu musí vychádzať z pôdnej mapy územia:

- rozšírenia pôdných typov a subtypov, priemerného obsahu humusu a pH,
- rozšírenia pôdných druhov (kategórií zrnitosti pôd),
- výskytu pôdotvorného substrátu a podložných hornín.

2. Návrh monitoringu musí vychádzať z konkrétneho technického riešenia cestnej komunikácie a ich vplyvu na pôdu priamo na stavbe, ako aj vplyvu na pôdy blízkeho okolia. Pre vplyvy na pôdu je rozhodujúce:

- rozsah zemných prác spojených so záberom pôdy,
- umiestnenie stavebných dvorov,
- dosah pôsobenia prachu a exhalátov a ich koncentrácie.

3. Zber údajov je zabezpečovaný prostredníctvom pravidelných terénnych prieskumov a odberov pôdných vzoriek, ich spracovaním a vyhodnocovaním. Všetky terénne práce, odber materiálu a jeho spracovanie a vyhodnocovanie sú realizované na základe bežne používaných a jednotných metodík.

4. Pre pravidelný monitoring sa navrhujú monitorovacie plochy alebo transekty, ktoré sú v teréne fixované, zamerané pomocou GPS so submetricou presnosťou a zaznačené aj do topografickej mapy mierky 1 : 10 000.

5. V záujme účelného vynaloženia finančných prostriedkov a efektívnosti monitoringu sa monitoring navrhuje na základe indikátorov, t.j. parametrov, ktoré sú pre automobilovú dopravu a jej vplyv charakteristické.

Sumarizácia vplyvov

Jednotlivé vplyvy výstavby a prevádzky cestnej komunikácie sa prejavujú rôzne v čase, priestore i na rôznych skupinách objektov.

Tabuľka 17 Sumarizácia vplyvov a hodnotenie ich významnosti

Vplyv	Výstavba	Prevádzka
Erózia pôdy	2	2*
Zmeny vodných režimov	2	*
Emisie	2*	3
Havárie	1-3**	1-3**
* V prípade preukázania vplyvu sa odporúča operatívny monitoring.		
** Individuálny vplyv - monitoring je potrebný v závislosti od zistenej intenzity vplyvu, vzdialenosti, prípadne individuálneho vyhodnotenia.		

Tabuľka 18 Miera významnosti vplyvov a potreba monitoringu

1	Vplyv malého významu	monitoring je potrebný iba v súvislosti s iným významným javom
2	Vplyv stredného významu	monitoring je potrebný v závislosti od zraniteľnosti prvku alebo v súvislosti s iným významným javom
3	Významný vplyv	monitoring je potrebný

Táto kapitola TP sa zaoberá iba monitorovaním kvality pôdy, v súvislosti s potenciálnymi vplyvmi exhalátov a prostriedkov zimnej údržby. Erózia pôdy sa vyhodnocuje v rámci monitoringu horninového prostredia.

Havárie sa monitorujú komplexne formou operatívneho monitoringu, realizovaného na základe povahy uniknutej látky, spolu s monitoringom povrchových a podzemných vôd.

3.5.2 Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete

Situácia v monitoringu pôd je špecifická, nakoľko v SR je prevádzkovaný čiastkový monitorovací systém pôdy, ktorého výsledky je možné čiastočne aplikovať aj vo vzťahu k výstavbe a prevádzke cestných komunikácií. Ovplyvnenie kvality pôd emisiami pritom závisí predovšetkým od intenzity dopravy, pričom náchylnosť na kontamináciu závisí aj od pôdneho typu a druhu. Na základe týchto premenných je preto možné výsledky monitoringu analogicky čiastočne aplikovať aj pre iné územia s rovnakými podmienkami. Obdobne je možné modelovo vysledovať vplyv prostriedkov zimnej údržby na kvalitu pôd.

Na základe tejto skutočnosti sa pravidelný monitoring navrhne v odôvodnených prípadoch v správe o hodnotení, záverečnom stanovisku MŽP SR, alebo v prípade odôvodnenej požiadavky príslušného orgánu ochrany poľnohospodárskej pôdy.

V takomto prípade sa odporúča monitoring realizovať v profile kolmo na cestné teleso, pričom prvá vzorka sa odoberie z násypu cestného telesa a ďalšie vzorky v 5 m, 10 m, 20 m a ďalej v intervaloch 20 m až do vzdialenosti 60 m - 100 m.

3.5.3 Časový plán monitoringu pôdy

V prípadoch uvedených vyššie sa odporúča nasledovná frekvencia monitoringu:

Pred výstavbou: 1 x ročne,

Počas výstavby: 1 x ročne,

Počas prevádzky: 1 x ročne, v prípade prekročení po 1. roku po uvedení do prevádzky monitorovať 1 x ročne po dobu 3 rokov.

3.5.4 Metodika monitoringu pôdy

Vzhľadom na charakter potenciálnych kontaminujúcich látok z prevádzky cesty sa odporúča nasledovný rozsah laboratórnych stanovení:

- pôdna reakcia pH/KCl,

- kadmium,
- meď,
- olovo,
- zinok,
- NEL,
- PAU,
- soli rozpustné vo vode.

Metodika odberu a spracovania vzoriek

Vzorky pôdy sa odoberajú len z jednej, pravej alebo ľavej strany cestnej komunikácie, prednostne v smere dolu svahom. Počas prevádzky odber pôdných vzoriek sa odporúča načasovať na jarné mesiace ihneď po rozpustení snehovej prikrývky. Presný termín odberu pôdných vzoriek pred začatím a po ukončení výstavby cesty nie je v zmysle predchádzajúcej informácie záväzný. Miesto odberu vzoriek je však nutné vyhľadať pomocou navigačného prístroja (GPS) so submetrickou presnosťou. Odber pôdných vzoriek sa uskutočňuje prostredníctvom pedologickej vrtnej sondy alebo s použitím lopatky z hĺbky:

- 0,00 m - 0,20 m na orných pôdach,
- 0,00 m - 0,10 m na trvalých trávnych porastoch alebo v lese.

Pre rozbor sa odoberá priemerná zmiešaná vzorka zeminy (bez štrku a kameňov). Vzorky pôdy sa uložia do PE vreciek a označia sa príslušným kódom. Časť vzorky na stanovenie organických polutantov sa odoberá do vrečka z alobalu a ukladáme do chladničky. Úpravu tejto časti pôdných vzoriek sa uskutočňuje pred začatím laboratórnych analýz. Celková hmotnosť vzorky je cca 1 kg. Následná úprava pôdných vzoriek spočíva v ich vysušení na vzduchu pri izbovej teplote, do konštantnej hmotnosti. Potom sa pôda nenásilne rozdrví a preoseje cez sito veľkosti ôk 2 mm.

3.5.5 Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu pôdy

Výsledky rozborov sa vyhodnocujú vo vzťahu k limitným hodnotám rizikových látok v poľnohospodárskej pôde, určených v [Z30], ako aj v porovnaní s východiskovým stavom. Limitné hodnoty sa vzťahujú k ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu, ale sú aplikovateľné aj pre celý pôdny fond (lesný a iný fond). Limitné hodnoty pre vybrané rizikové látky v poľnohospodárskej pôde sú nasledovné.

Tabuľka 19 Limitné hodnoty rizikových prvkov a rizikových látok v poľnohospodárskej pôde podľa [Z30] - príloha č. 2 (v mg/kg suchej hmoty)

Ukazovateľ	Pôdny druh		
	piesočnatá, hlinito-piesočnatá	piesočnato-hlinitá, hlinitá	ílovito-hlinitá, ílovitá
Kadmium	0,4	0,7	1,0
Meď	30	60	70
Olovo	25	70	115
Zinok	100	150	200
Nepolárne látky (NEL)	0,1	0,1	0,1
PAU	1,0	1,0	1,0

Pre limitné hodnoty ťažkých kovov sa musia zohľadniť hodnoty pôdnej reakcie v zmysle [Z30] - príloha č. 2.

Zisťované hodnoty škodlivých prvkov a látok v pôde majú preukázať dlhodobý účinok automobilovej premávky na kvalitu pôdy. Monitoruje sa aj zasolenie pôdy ako dlhodobý účinok aplikácie prostriedkov zimnej údržby. Pri prekročení povolených hodnôt treba v závislosti od spôsobu využitia

pôdy oznámiť požiadavku zmeny funkčného využitia. Pri zasolení pôdy treba v citlivých územiach zmeniť zimné údržbové materiály cestných komunikácií za vhodnejšie.

3.6 Biota

3.6.1 Východiská a požiadavky na monitoring bioty

Projekt monitoringu v časti „Biota“ sa spracúva pre tie lokality, kde sa v procese hodnotenia vplyvov plánovanej trasy cestnej komunikácie na životné prostredie (správa o hodnotení, stanoviská a i.) identifikovali potenciálne riziká vplyvu z celého procesu výstavby a prevádzky cestných komunikácií na biotu.

Pred začatím monitoringu je potrebné spracovať všetky dostupné údaje o dotknutom území – EIA, inventarizačné prieskumy v správe chránených území a pod., údaje o chránených územiach, o chránených druhoch flóry a fauny, údaje o prvkoch územného systému ekologickej stability (biokoridory, genofondové lokality, biocentrá, ekologicko-funkčné jednotky a pod.), údaje o biotopoch. Spracovatelia projektu monitoringu sú povinní tieto údaje overiť a aktualizovať.

Monitoring bioty je potrebné orientovať na hodnotenie stavu biotopov, populácií chránených a ohrozených druhov, indikačných charakteristík bioindikátorov, ktorého výsledkom bude konkrétny návrh opatrení na zmiernenie vplyvov dopravy na biotu dotknutého územia. Osobitný prístup si vyžaduje monitoring vplyvov na maloplošné chránené územia, územia evidované podľa medzinárodných dohovorov, chránené vtáčie územia a územia európskeho významu - NATURA 2000, pri ktorých je potrebný podrobnejší monitoring predmetu ochrany. V prípade nepredvídateľných vplyvov a okolností, ako aj havarijných stavov je upravená metodika na vykonávanie operatívneho monitoringu.

3.6.2 Zásady rozmiestnenia monitorovacej siete

Samotnému vytypovaniu monitorovacej siete musí predchádzať podrobný terénny prieskum územia zameraný na biotopy, inventarizáciu rastlinných a živočíšnych druhov. Na základe výsledkov terénneho prieskumu, údajov zo správy o hodnotení a literárnych údajov dostupných o území, odborne spôsobilé osoby vytypujú konkrétne monitorovacie lokality, na ktorých bude prebiehať monitoring. Jeho cieľom je zistiť vplyvy cestných komunikácií na biotu, vrátane vplyvov kumulatívnych a návrh konkrétnych opatrení na minimalizovanie vplyvov na biotu. Do monitoringu je potrebné zahrnúť európsky a národne významné biotopy, mokradňové spoločenstvá, maloplošné chránené územia, prvky ÚSES, ktoré budú priamo alebo nepriamo dotknuté predmetnou činnosťou.

3.6.3 Časový plán monitoringu bioty

Monitoring je časovo ohraničený vegetačnou sezónou pred začatím výstavby na zachytenie východiskového stavu až po monitoring s časovým odstupom po uvedení do prevádzky.

Tabuľka 20 Časový plán monitoringu bioty

Etapa	Časový plán monitoringu (počet meraní/rok)
pred výstavbou	minimálne 3 x počas vegetačného obdobia
počas výstavby	minimálne 3x počas vegetačného obdobia
po uvedení do prevádzky 1. rok	minimálne 3x počas vegetačného obdobia

V odôvodnených prípadoch, kedy sa jedná o významné vplyvy na biotu, je potrebné uskutočniť monitoring 3x ročne počas obdobia minimálne 3 rokov.

3.6.4 Metodika monitoringu bioty

Materiál a metódy

Materiál a metódy tejto podkapitoly sa týkajú lokalít, ktoré nie sú vedené ako NATURA 2000 územia, ani maloplošné chránené územia, ale napriek tomu sú cenné z hľadiska biotopov, biodiverzity a ekologickej stability územia, alebo sú prvkami ÚSES.

Po presnom zameraní hraníc monitorovacej lokality GPS alebo JTSK je potrebné spracovať inventarizáciu druhov rastlín a živočíchov. Metodika používaná na monitoring rastlinných a živočíšnych druhov je celkom odlišná, preto z praktického hľadiska sa uvádza samostatne.

Botanická časť

Inventarizácia druhov s určením pokryvnosti, fytocenologický snímok

Hlavnou metódou je spracovanie fytocenologických porovnávacích snímok.

Uvedie sa zoznam všetkých zistených druhov na monitorovacej ploche, stanoví sa pokryvnosť podľa Braun-Blanquetovej stupnice pokryvnosti a početnosti:

Tabuľka 21 Stupne pokryvnosti

Stupeň pokryvnosti	Rozpätie pokryvnosti v %
5	75 -100 %
4	50 -75 %
3	25 - 50 %
2	5 - 25 %
1	< 5 %
+	roztrúsene
r	ojedinele

Fytocenologické snímky sa porovnávajú v rámci jednotlivých vegetačných sezón počas monitoringu. V charakteristike flóry je potrebné uvádzať názvy rastlinných taxónov podľa práce *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska* (Marhold a Hindák eds., 1998).

Biotopy

Uvedie sa zoznam biotopov a ich charakteristika, vyhodnotia sa vplyvy negatívne – prítomnosť druhov expanzívnych a invázných, stupeň ruderalizácie a pod. Podľa zmeny druhového zloženia biotopov sa vyhodnotí rozsah disturbancie a ruderalizácie biotopov vplyvom dopravy.

Demografický monitoring

V prípade výskytu chránených a ohrozených druhov rastlín je potrebné posúdiť vývoj ich populácií v daných podmienkach a prognózu ich ďalšieho prežitia. Na to je potrebné využiť metódu demografického monitoringu.

Na spracovanie demografického monitoringu je potrebné poznať biológiu sledovaného druhu:

- opis taxónu (taxonomické zaradenie, geografické rozšírenie, anatómia a morfológia druhu, stupeň ohrozenosti),
- spôsob rozmnožovania a rozširovania druhu (vegetatívne, generatívne, výtrusné, semenné rastliny, spôsob rozširovania diaspór),
- fenológia druhu (čas kvitnutia a dozrievania diaspór),
- životná forma (jednoročná, dvojročná, trváca rastlina, geofyt, hemikryptofyt, fanerofyt, chamefyt, helofyt, hydrofyt),
- biológia a ekológia druhu, biotop (indikačné charakteristiky druhu, nároky na abiotické a biotické podmienky – živiny, svetlo, vlhkosť, opel'ovače a pod.).

Na zistenie stavu ohrozenia populácie sledovaného druhu slúži vyhodnotenie jednotlivých charakteristík populácie, ktoré sa robí na trvalých výskumných plochách (ďalej TVP) alebo transektoch, ktorých hranice sú fixované v teréne. Tie je nutné založiť na začiatku monitoringu. Rozhodnutie o veľkosti plôch a ich počte alebo šírke transektov a ich celkovej dĺžke závisí od druhu a charakteru lokality. Ich veľkosť je spravidla 1 m² (veľkosť TVP musí presahovať veľkosť jedinca), vhodné je založiť min. 3 plochy (ideálne 5 - 10) s výskytom sledovaného druhu. To by malo zaručiť dobré pokrytie variability celej lokality.

TVP je nutné vyberať tak, aby sa pokryli miesta s najväčšou početnosťou druhov, alebo náhodným spôsobom, alebo TVP reprezentujúce spektrum abiotických podmienok na lokalite. Tento druh zberu dát je vhodný najmä pri druhoch, ktorých populácie sú relatívne stabilné.

Druhá metóda je metóda náhodných plôch – na odhad veľkosti populácie, spočítaním jedincov na náhodných plochách. Určí sa priemerný počet jedincov na plochu a odhaduje sa veľkosť populácie. Táto metóda je vhodná pre druhy s predpokladanou fluktuáciou v počte a priestorovom rozmiestnení jedincov.

Pri monitorovaní monokarpných druhov (plodiaceh jedenkrát) sa sledujú TVP, výskyt juvenilov.

Pri klonálnych druhoch s obtiažne identifikovateľnými jedincami sa robí odhad pokryvnosti na plochách alebo transektoch.

Pre efemérne druhy slúži metóda náhodných štvorcov.

Vhodná je metóda kombinovaná (TVP, náhodné plochy). TVP slúžia na vyhodnotenie natality a mortality. Na zisťovanie ostatných populačných charakteristík najmä vekovej a veľkostnej štruktúry slúži metóda náhodných výskumných plôch, štandardná veľkosť je 1 m² (veľkosť TVP musí presahovať veľkosť jedinca).

Sledované populačné parametre:

- populačná hustota,
- veková a veľkostná štruktúra populácie,
- disperzia populácie,
- reprodukčná štruktúra populácie,
- populačná dynamika,
- biologické a antropické vplyvy.

Jedince na TVP je potrebné presne zaznamenať do mapky z milimetrovej siete. Na vyhodnotenie parametrov demografického monitoringu sa používajú štandardné bioštatistické metódy.

Návrh vhodného manažmentu monitorovaných populácií sa navrhuje na základe analýzy životaschopnosti populácie zhromaždením dostupných dát o dynamike študovaného druhu a jeho interakcie s prostredím.

Bioindikátory

Podľa druhového zloženia monitorovacej lokality je potrebné podrobnejšie charakterizovať indikačné druhy, tzv. bioindikátory.

Invázne a expanzívne druhy rastlín

Osobitne je potrebné postupovať pri výskyte invázných a expanzívnych druhov rastlín, ktoré môžu z dlhodobého hľadiska znamenať nenávratný vplyv na biotu sledovaného územia. Je potrebné ich výskyt presne zamerať a určiť početnosť ich populácií, v návrhoch opatrení zabezpečiť ich likvidáciu.

Pre monitoring platí nutnosť zaistiť opakovateľnosť pozorovaní rovnakým postupom.

Zoologická časť

Hlavné ciele monitoringu:

- sledovanie zmien štruktúry a distribúcie živočíšnych populácií v čase a priestore,
- sledovanie reakcií a odpovedí bioindikačne významných živočíšnych skupín na stresory a disturbance, resp. adaptačných procesov na ne,
- prognózovanie dynamiky ďalšieho vývoja monitorovaných populácií na základe analýzy v teréne získaných dát.

Monitoring živočíchov prebieha spravidla na troch organizačných úrovniach:

- výskum jedincov vybraných druhov (autekologický prístup),
- výskum populácií (demekologický prístup),
- výskum spoločenstiev (synekologický prístup).

Dizajn monitoringu

Na začiatku monitoringu sa v záujmovom území vytypujú biotopy, resp. krajinné prvky, v ktorých bude prebiehať opakovane a v pravidelných časových intervaloch sledovanie vybraných živočíšnych taxonomických skupín. Priamo v teréne sa pomocou GPS zamerajú a viditeľne zafixujú pokusné body, resp. pokusné plochy. Ich počet, veľkosť a tvar sú determinované najmä typom skúmanej taxocenózy, mobilitou a veľkosťou domovských okrskov monitorovaných živočíchov, typom biotopu, štruktúrou

a sukcesným štádiom vegetácie. Trvalé výskumné plochy musia byť lokalizované jednak v blízkosti líniovej stavby (kde ešte pôsobia perturbačné vplyvy, pozdĺž meraných gradientov prostredia), jednak v biotopoch s minimálnym stupňom narušenia, ktoré potom slúžia v jednotlivých etapách monitoringu ako referenčné plochy.

Všeobecné metódy monitoringu zmien početnosti živočíchov:

- 1. odhady veľkosti populácie prisadnutých (sedentárnych) a málo pohyblivých živočíchov:**
 - a) **náhodný odber vzoriek** - v súradnicovej sieti sa náhodne (randomizovane) vyberú pokusné plôšky, na ktorých budeme zisťovať veľkosť monitorovanej živočíšnej populácie,
 - b) **stratifikovaný odber vzoriek** – je vhodný v prípade, keď sa sledovaná populácia vyskytuje v zreteľne heterogénnom prostredí,
 - c) **priemerný počet indivíduí v prirodzene definovaných jednotkách** - používa sa na kvantifikáciu vývinových štádií hmyzu na živných rastlinách. Uvádzame odhadovaný počet základných jednotiek (napr. živných rastlín) a priemerný počet jedincov na jednotku.
- 2. odhady veľkosti populácie pohyblivých živočíchov a živočíchov s veľkými teritóriami:**
 - a) **cenzus** – spočítanie všetkých indivíduí danej populácie v ohraničenom priestore (napr. ryby v rybníku, veľké cicavce vo zvernici, vtáky hniezdiace v izolovanom lesnom poraste),
 - b) **odhad veľkosti populácie pomocou odchyto**v - aplikujeme pri monitoringu bioindikačne významných skupín hmyzu a drobných zemných cicavcov. Výsledkom sú údaje o relatívnom počte jedincov chytených určitým štandardným spôsobom,
 - c) **metóda značkovania a opätovného odchyto** (CMR, „Catch – Mark – Release“) – používa sa v populačnej ekológii rýb, obojživelníkov, plazov, malých až stredne veľkých cicavcov. Jedince po označovaní vypustíme na mieste odchyto. Pri opätovnom odchyte získame istý počet indivíduí, z ktorých niektoré boli už označované pri prvom odchyte, čo nám umožní odhadnúť celkovú veľkosť populácie. Po jej prepočte na jednotku plochy alebo objemu dostaneme populačnú hustotu (denzitu) konkrétneho taxónu,
- 3. relatívne metódy** - početnosť (abundanciu) živočíchov vyjadrujeme pomocou rôznych indexov, ako napr. počet jedincov hmyzu odchytených na určitý počet pohybov entomologickej sieťky, počet jedincov odchytených na 100 pascí/nocí, počet jedincov pozorovaných za určitú časovú jednotku na transekte danej dĺžky a pod.
- 4. iné charakteristiky veľkosti populácie** - možno ich použiť v prípadoch, kedy nie je možné zistiť presnejšie populačné parametre. Patria k nim jednoduchšie odhadnuteľné charakteristiky, ako sú napr. frekvencia, konšancia a i.

Nepriame charakteristiky veľkosti populácie monitorovaného druhu:

- odhad veľkosti populácie prostredníctvom tzv. pobytových znakov po činnosti živočíchov (zvlčená koža hadov, perie, srst', exkrementy, vývržky, požerky, kostrové zvyšky, zvyšky po konzumácii potravy, hniezda, podzemné systémy, výhraby, stopy a pod.)
- akustická registrácia stavovcov na záznam hlasových prejavov žiab, vtákov a cicavcov, pomocou rádiolokátorovej detekcie netopierov, alebo zvukových zariadení (rekordéry)
- nepriame vizuálne sledovanie priestorovej a časovej aktivity mäsožravcov a párnokopytníkov, ako i na upresnenie trás biokoridorov a miest ich prechodu cez cestné teleso pomocou automatických fotopascí alebo videokamier s automatickou detekciou pohybu.

Cieľom zoologického monitoringu je taktiež **určenie biologickej rozmanitosti a sledovanie jej zmien** v rámci monitorovaných taxonomických skupín. Pri jej vyhodnocovaní sa rozlišujú 4 hierarchické kategórie:

- ekologická diverzita,

- genetická diverzita,
- diverzita organizmov,
- kultúrna diverzita.

Pri vyhodnocovaní výsledkov biomonitoringu sa najčastejšie pracuje s indexami druhovej diverzity (najmä α a β diverzitou) a v poslednom období v súvislosti s rozvojom biomolekulárnych metód i génovou diverzitou populácií a druhov.

Monitoring na lokalitách maloplošných chránených území, území NATURA 2000 (chránených vtáčích území, území európskeho významu) a lokalít evidovaných v rámci medzinárodných dohovorov

Na cenných lokalitách z hľadiska ekologického je nutné použiť rovnaké metódy monitoringu, ale je navyše potrebné sa podrobnejšie zamerať na organizmy, ktoré sú predmetom ochrany územia NATURA 2000. V odôvodnených prípadoch sa dopĺňa výskum nižších rastlín i bezstavovcov, čo závisí od predmetu ochrany konkrétnej lokality NATURA 2000.

V prípade lokalít NATURA 2000 je potrebné údaje doplniť o hodnotenie stavu biotopov. Uvádzajú sa základné údaje o abiotických a biotických faktoroch:

- geografická poloha lokality,
- klíma,
- stručná geologická a geomorfologická charakteristika,
- pôda,
- hydrologické pomery,
- flóra a fauna.

Botanická časť

Inventarizácia druhov nižších a vyšších rastlín

Inventarizácia druhov nižších rastlín sa vykoná v prípade, že je predmetom ochrany NATURA 2000, inventarizácia druhov vyšších rastlín podľa metodiky štandardného monitoringu.

Biotopy

Posudzuje sa kľúčovosť jednotlivých druhov pre konkrétny biotop (či druh je alebo nie je kľúčový pre ÚEV), významnosť druhu (chránené a ohrozené druhy, prioritné druhy, európsky významné druhy a pod.). Hodnotí sa rozšírenie druhu a biotopu v rámci Slovenska a okolitých krajín v rámci areálu rozšírenia druhu. Uvedie sa stupeň ochrany, zónovanie, CHVÚ, medzinárodne chránené územia (ramsarské lokality, biosferické rezervácie, svetové prírodné dedičstvo UNESCO) v zmysle platnej legislatívy. Vyhodnotia sa antropické vplyvy na sledované územie. Pri lesoch je potrebné uviesť kategorizáciu lesov podľa funkcií (hospodárske, osobitného určenia, ochranné lesy), vrátane hlavných hospodárskych zásahov.

Hodnotenie stavu nelesných biotopov:

- veľkosť lokality, areál rozšírenia biotopu,
- počet taxónov s určením pokryvnosti,
- ohrozenie lokality (výskyt expanzívnych autochtónnych taxónov, výskyt invázných neofytných taxónov).

Hodnotenie stavu lesných biotopov:

- druhové zloženie stromovej vrstvy, výskyt invázných drevín, bylinné druhy a kry,
- štruktúra lesného biotopu – veková štruktúra (vývojové štádiá a rastové stupne – štádium vývoja, štádium optima, štádium rozpadu), prirodzené zmladenie drevín, priestorová štruktúra (vertikálna, horizontálna, štruktúrna mozaikovitosť), hrubé a zvlášť cenné stromy, hrubé mŕtve drevo,
- negatívne faktory, zdravotný stav (% poškodenia porastu).

Na porovnanie stavu biotopov slúži Katalóg biotopov a príručka „Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu“.

V prípade lokalít NATURA 2000 je potrebné brať do úvahy aj kritické úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie. Kritické úrovne znečistenia ovzdušia na ochranu vegetácie v zmysle [Z17] sú uvedené v tabuľke 6, v kapitole Ovzdušie týchto TP.

V prípade lokalít NATURA 2000, ktorých predmetom je ochrana mokradňového biotopu, vodného toku a pod. je okrem narušenia vodného režimu potrebné zabezpečiť biotopy pred znečistením (ropnými látkami, olejmi a pod.), konkrétnym návrhom opatrení.

Zoologická časť

Druhy živočíchov významné z hľadiska dlhodobého monitoringu

V monitorovaných zoocenózach je z hľadiska dlhodobého monitoringu potrebné zamerať sa na vzácne a ohrozené taxóny, sledovať ich vývoj a reakcie na zmeny prostredia. Jedná sa predovšetkým o druhy dôležité z hľadiska ochrany prírody:

1. **Vzácne druhy** – o vzácnosti druhu rozhodujú 3 kritériá: veľkosť areálu rozšírenia, ekologická valencia a lokálna početnosť;
2. **Ohrozené druhy** – zraniteľné, ohrozené alebo kriticky ohrozené taxóny (IUCN 2001, Červené (ekozozologické) zoznamy živočíchov);
3. **Ochranársky významné druhy** – druhy, ktoré sú zaradené do príloh medzinárodných dohôd (napr. CITES), smerníc Európskych spoločenstiev a vyhlášok ochranárskej legislatívy;
4. **Kľúčové druhy** – sú to druhy, ktorých vplyv na spoločenstvo je väčší, než zodpovedá ich podielu na celkovej početnosti alebo biomase spoločenstva (dominancii);
5. **Vlajkové druhy** – druhy na čele záujmu – charizmatické, obľúbené, dostatočne známe verejnosti aj politikom, ktorí rozhodujú o ochrane prírody na všetkých úrovniach;
6. **Dáždnikové druhy** – vyžadujú ochranárske opatrenia, ktoré môžu súčasne chrániť aj necieľové druhy a ich spoločenstvá;
7. **Hospodársky významné druhy** – voľne žijúce živočíchy, ale aj domestikované zvieratá, ktoré človek priamo využíva ako zdroj mäsa, koží, tuku, poľovníckych trofejí a pod.;
8. **Fylogeneticky a taxonomicky zaujímavé druhy** – poslední vývojoví zástupcovia určitej vývojovej línie alebo vyššej taxonomickej jednotky;
9. **Indikátorové druhy alebo skupiny indikátorových druhov** – výskyt, početnosť alebo bionomické charakteristiky či zmeny týchto taxónov, resp. skupín druhov, naznačujú zmenu vlastností vonkajšieho prostredia, indikujú stav ekosystémov a diverzitu prostredia, špecificky reagujú na rozmanité stresové faktory;
10. **Indikátory komplementarity** – skupiny druhov, ktorých rozšírenie sa navzájom dopĺňa a ktoré obsahujú väčšinu biologickej rozmanitosti záujmovej oblasti;
11. **Zraniteľné migrujúce druhy** – sťahovavé druhy voľne žijúcich živočíchov, monitorujeme najmä lokality, kde sa počas ťahu zhromažďujú, odpočívajú alebo získavajú potravu (napr. riečne toky, horské údolia, vodné plochy).

Bioindikačne významné taxonomické skupiny a základné metódy ich monitoringu

Monitoring bezstavovcov (Evertebrata)

Pri výbere systematickej skupiny a metódy použiteľnej pre účely monitorovacej schémy na základe indikačnej klasifikácie berieme do úvahy najmä:

- indikačné schopnosti druhov danej skupiny,
- existenciu štandardizovaných metód zberu dát,

- náročnosť determinácie.

Denné motýle (skupina čel'adí: *Rhopalocera*)

Viacere druhy denných motýľov indikujú heterogenitu prostredia a prítomnosť kľúčových zdrojov (nektár, záveterné úkryty, vyvýšeniny využívané ako teritória a pod.), tzn. diverzitu na úrovni krajiny.

Sledované parametre:

- abundancia,
- zmeny druhovej diverzity,
- populačná dynamika.

Základné metódy využívané pri monitoringu motýľov:

- lákanie na vnaďidlo – denné motýle,
- lákanie na svetlo, resp. zdroj UV žiarenia v kombinácii s vnaďidlom – nočné motýle,
- vnaďenie pomocou pohlavných feromónov – denné i nočné motýle.

Epigeické bezstavovce

Epigeické skupiny: pavúky (*Araneae*), chrobáky čel'ade bystruškovité (*Carabidae*) a mravce (*Formicidae*)

Monitoring vyššie uvedených epigeických skupín bezstavovcov má opodstatnenie z dôvodu monitoringu v reálnom čase – tzn. získavania terénnych dát minimálne s jednoročnou periodicitou – a taktiež reálne uskutočniteľnej determinácie.

Bioindikačné vlastnosti **pavúkov** ako bioindikačne významnej taxonomickej skupiny, je možné zhrnúť do nasledujúcich bodov:

- v trofickom reťazci sú v pozícii predátora, skoro vždy bez výraznej špecializácie,
- sú pomerne ľahko monitorovateľné (relatívne ľahko dostupnými technikami),
- sú pomerne dobre preskúmané a je tu možnosť kvantifikácie degradácie prostredia na základe ich reliktnosti.

Sledované parametre:

- abundancia,
- zmeny druhovej diverzity,
- populačná dynamika.

Klasifikáciu bioindikačne významných taxónov **chrobákov z čel'ade bystruškovité** a **mravcov** možno rozdeliť do troch analogických indikačných skupín:

- **R (R1)** – druhy stenotopné, s najužšou ekologickou valenciou.
- **A (R2)** – adaptabilnejšie druhy osídľujúce viac alebo menej prirodzené alebo prirodzenému stavu blízke biotopy.
- **E** – eurytopné, ubikvistické druhy, ktoré nemajú často žiadne osobitné nároky na charakter a kvalitu prostredia, druhy nestabilných, meniacich sa biotopov, rovnako ako druhy obývajúce silne antropogénne ovplyvnenú a poškodenú krajinu, druhy odlesnených stanovišť, silne ovplyvnených činnosťou človeka, druhy s ťažiskom výskytu v otvorenej poľnohospodárskej krajine a urbánných ekosystémoch (polia, lúky, ruderály).

Suchozemské mäkkýše (*Mollusca: Gastropoda*) sa ako bioindikačne významná taxonomická skupina vyznačuje pevnými ekologickými väzbami na:

- substrát,

- zloženie a štruktúru vegetácie,
- nadmorskú výšku,
- vlastnosti humusovej vrstvy,
- architektúru pôdneho povrchu.

Sledované parametre:

- abundancia,
- zmeny druhovej diverzity,
- populačná dynamika.

Pôdne organizmy vhodné na monitorovanie biodiverzity

Pre biomonitring biodiverzity v pôde sú vhodnými modelovými skupinami:

1. hlístovce (Nematoda),
2. pancierniky (Oribata)
3. chvostoskoky (Collembola).

Všetky tri taxonomické skupiny sú v pôde zastúpené vysokým počtom jedincov a druhov. Hlístovce sú rozdelené do potravných funkčných skupín (gíld), pancierniky a chvostoskoky majú ekomorfológické životné formy a sú taktiež rozdelené do gíld.

Sledované parametre:

- abundancia,
- zmeny druhovej diverzity,
- populačná dynamika.

Základné metódy využívané pri monitorigu bezstavovcov:

1. **Absolútne kvantitatívne metódy** – napr. metóda kvadrátová, pásová, metódy kontroly rastlín, metóda opätovného odchyту označovaných jedincov.
2. **Relatívne kvantitatívne metódy** – napr. Mörickeho (žlté) misky, sacie a rotačné pasce, smýkanie a pod. Týmito metódami je možné získať početnejší materiál ako pri aplikácii absolútnych metód, na druhej strane sú však takto získané dáta ťažšie biologicky interpretovateľné.

Monitoring suchozemských stavovcov (Vertebrata)

Monitoring vtákov (Aves)

Vtáky patria k živočíchom, ktoré sú v teréne dobre identifikovateľné vďaka svojim druhovo špecifickým hlasovým prejavom a etológii. Vzhľadom k tejto skutočnosti sú vtáky vhodnou modelovou skupinou na monitorovanie environmentálnych zmien.

Sledované parametre:

- relatívna abundancia,
- denzita,
- biomasa,
- priestorová, veková a pohlavná štruktúra,
- disperzia,
- habitatová selekcia,
- hniezdna úspešnosť,

- populačná dynamika.

Metódy používané pri monitoringu vtákov:

1. **metóda mapovania hniezdných okrskov (teritórií)** je určená najmä pre teritoriálne a nekoloniálne vrabcotvaré vtáky (Passeriformes), ktoré majú podobný mechanizmus rozptylu na ploche a podobný typ disperzie populácie. Metóda sa nehodí pre druhy, ktoré nepatria medzi vrabcotvaré vtáky, avšak je použiteľná pre sovotvaré (Strigiformes) a d'atľotvaré (Piciformes). Využíva sa najmä počas hniezdného obdobia (15. apríl – 15. júl),
2. **líniová metóda** – základom pre odhad početnosti populácií vtákov je určenie kolmej vzdialenosti každého pozorovaného vtáka od línie, po ktorej pozorovateľ postupuje. Metódu je možné používať po celý rok. Línia by mala viesť, pokiaľ možno, homogénnym biotopom,
3. **pásová metóda** – pozorovateľ postupuje po línii definovanej dĺžky a zaznamenáva vtáky registrované vizuálne alebo akusticky vnútri pásu určitej šírky (najčastejšie do 25 m od línie). Metóda sa dá použiť po celý rok a v rôznych typoch biotopov. Uplatňuje sa najmä pri monitorovaní ornitocenóz v líniových krajinných prvkoch (napr. brehové porasty, hrádze, cesty, pásy krovín, ekotony),
4. **bodové metódy** – pri tomto type vzorkovania sčítavame vtáky na určitom, pevne stanovenom počte kruhových sčítacích bodov (v otvorených biotopoch s polomerom 50 m, v zalesnených 25 m) počas určitej doby (odporúča sa 10 minútový interval). Na sčítacích bodoch registrujeme buď všetky pozorované jedince (metóda I.P.A.), alebo registrujeme iba výskyt jednotlivých druhov vtákov a ich početnosť odvodzujeme z frekvencie (metóda E.F.P.). Vzdialenosť susedných sčítacích bodov by sa mala pohybovať v rozpätí (200 – 300) m, aby sme minimalizovali duplicitné registrácie tých istých jedincov na rôznych sčítacích bodoch. Metóda sa používa najmä počas hniezdného obdobia. V modifikovanej forme (ako tzv. bodový transekt) je využiteľná aj v mimohniezdnom období roka.

Monitoring vodných a im ekologicky blízkych vtákov

Hlavnými zdrojmi dát dokumentujúcich dlhodobé zmeny početnosti vodných vtákov na Slovensku sú:

- výsledky Medzinárodného sčítania vodných vtákov (International Waterbirds Census – IWC),
- výsledky sčítania migrujúcich vodných vtákov počas jarného a jesenného ťahu.

Okrem typicky vodných vtákov využívajú vodné ekosystémy v období jarných a jesenných migrácií tiež ťažné druhy vtákov (ako migračné trasy, nocoviská alebo zhromaždiská).

Monitoring cicavcov (Mammalia) sa spravidla vykonáva:

- nepriamymi metódami - sledovaním pobytových znakov (párnokopytníky, veľké mäsožravce),
- s použitím elektronických prístrojov na automatický záznam a detekovanie hlasových prejavov a ultrazvukových signálov počas reprodukčného obdobia (netopiere),
- registráciou behaviorálnych prejavov, pohybu a dennej aktivity (fotopasce alebo videokamery s detekciou pohybu a s možnosťou záznamu obrazu v infračervenom svetle),
- rádiotelemetrickými metódami na určenie časopriestorovej aktivity a veľkosti domovského okrsku (párnokopytníky, mäsožravce, drobné zemné cicavce, netopiere).

Na odhad populačnej hustoty (denzity) menších druhov cicavcov (hlodavce, hmyzožravce a malé mäsožravce) je možné použiť:

1. vzorkovacie metódy,
2. metódy založené na značkovani a opätovnom odchyte označkových jedincov (CMR).

Pri obidvoch metódach používame živolovné odchyťacie zariadenia, ktoré sú rozmiestnené buď v línii (štandardná dĺžka 50 m), alebo v štvorcovej sieti (kvadrátová metóda, plocha s rozmermi 100 m x 100 m v otvorených biotopoch, 75 m x 75 m v lesných alebo krovinatých biotopoch).

Monitoring netopierov (Chiroptera):

Sledované parametre:

- relatívna abundancia,
- populačná hustota,
- biomasa,
- priestorová, veková a pohlavná štruktúra,
- disperzia,
- habitatová selekcia,
- populačná dynamika.

Hlavné metódy monitoringu netopierov:

1. opakované odchyty netopierov do rôznych typov nárazových sietí,
2. záznam ultrazvukových signálov netopierov pomocou ultrasonického detektora.

Monitoring indikačných skupín živočíchov viazaných na vodné ekosystémy

Monitoring rýb (Osteichthyes)

Techniky monitoringu rýb sú založené na odhadoch početnosti z úlovku na jednotku rybárskeho úsilia. Pokles početnosti (biomasy) lovenej populácie sa prejaví zodpovedajúcim znížením výlovu na jednotku rybárskeho úsilia.

Sledované parametre:

- relatívna abundancia,
- denzita,
- zmeny druhovej diverzity,
- obsah znečisťujúcich látok vo vodnom prostredí,
- akumulácia znečisťujúcich látok v organizme,
- populačná dynamika.

Populačnú hustotu (denzitu) rýb je možné odhadnúť pomocou:

- značkových jedincov (napr. Schnabelovej metóda),
- echolotov, ktoré pracujú na princípe merania času medzi vysielaním a príjmom zvukových či elektromagnetických vln, čo umožňuje rámcový odhad početnosti rýb vo vodnej nádrži.

Monitoring obojživelníkov (Amphibia)

Sledované parametre:

- relatívna abundancia,
- denzita,
- zmeny druhovej diverzity,
- migrácia,
- mortalita,
- reprodukčná úspešnosť,
- obsah znečisťujúcich látok vo vodnom prostredí,
- akumulácia znečisťujúcich látok v organizme,
- populačná dynamika.

Medzi hlavné metódy monitoringu obojživelníkov patria:

1. kompletná druhová inventarizácia,
2. priamy vizuálny monitoring (**VES** – Visual Encounter Surveys),
3. hlasový monitoring,
4. štvorcový výber – metóda na zisťovanie druhovej inventarizácie, relatívnej abundancie a denzity,
5. pásový výber – je vhodný napr. na monitoring obojživelníkov brehovej línie,

6. metóda mikrobiotopov – monitoring druhov ekologicky viazaných na špecifické stanovišťa (výskum rosničky zelenej v dobe mimo rozmnožovania na stromoch a kroch),
7. metóda navádzacích bariér a odchytočných pascí,
8. počítanie znášok,
9. monitoring lariev.

Možnosť monitoringu na základe špecifických požiadaviek (v prípade zníženia vplyvu hluku na vtáky v NATURA 2000 územiach)

Tabuľka 22 Potenciálne účinky hluku z rôznych zdrojov na vtáky

Druh, resp. zdroj hluku	Poškodenie sluchu	Prechodný posun prahovej hodnoty	Maskovanie	Potenciálne behaviorálne/fyziologické účinky
Jednorazový impulz (napr. explózia)	140 dB	nedostatok údajov	nedostatok údajov	Každá akustická zložka hluku z cestnej premávky potenciálne ovplyvňuje etologické alebo fyziologické funkcie nezávisle na hociktorom z priamych účinkov na sluchový systém (trvalá strata sluchu, prechodná zmena citlivosti, prekryvanie komunikačných signálov).
Súvislé impulzy (napr. zbijačka, baranidlo)	125 dB	nedostatok údajov	(50 - 60) dB	
Nesúvislé impulzy (napr. stavebné práce)	hluk z tohto zdroja nedosahuje úroveň poškodenia sluchu ani posun prahovej hodnoty	93 dB	(50 - 60) dB	
Ruch cestnej premávky	hluk z tohto zdroja nedosahuje úroveň poškodenia sluchu	93 dB	(50 - 60) dB	
Trúbenie (97 dB/100m)	hluk z tohto zdroja nedosahuje úroveň poškodenia sluchu ani posun prahovej hodnoty	nedostatok údajov	nedostatok údajov	

Operatívny monitoring

V prípade nepredvídateľných okolností alebo havarijných stavov je potrebné vykonať operatívny monitoring, minimálne v rozsahu metód štandardného monitoringu. Ak to vyžaduje konkrétna situácia môže byť monitoring doplnený o osobitné špeciálne merania (peľové analýzy, rozborý ťažkých kovov a pod.).

3.6.5 Vyhodnocovanie výsledkov monitoringu bioty

Vyhodnocujú sa vplyvy:

- likvidácia biotopov,
- zmena druhového zloženia (šírenie druhov znášajúcich disturbanciu, ústup citlivých druhov na narušenie),
- zmena druhového zloženia používaním posypových solí,
- zmena mikroklimatických podmienok (výrub a pod.),
- narušenie vodného režimu,
- šírenie agresívnych a invázných druhov rastlín,
- fragmentácia biotopov,
- vyrušovanie (týka sa živočíšnych druhov – spojené s hlukom a prašnosťou),
- znečistenie prostredia,
- narušenie migračných koridorov živočíchov a pod

Príloha č. 1 Zoznam súvisiacej odbornej literatúry

Metódy používané pri monitoringu

- bezstavovcov a spôsoby analýzy získaných dát sú detailnejšie spracované napr. v nasledujúcich kompendiách:

- [P1] McCOMB B. - ZUCKERBERG B. - VESELY D. - JORDAN Ch. 2010. *Monitoring Animal Populations and Their Habitats. A Practitioner's Guide.* [Monitoring živočíšnych populácií a ich habitatov. Praktická príručka]. Taylor & Francis Group, USA.
- [P2] SKUHRAVÝ V. - ŠKAPEC L. - NOVÁK K. - SKUHRAVÁ M. 1989. *Metody studia bezobratlých*, pp. 474-503. In: DYKYJOVÁ D. (ed.). *Metody studia ekosytémů.* Academia, Praha.
- [P3] SUTHERLAND W. J. 2000. *The Conservation Handbook: Research, Management and Policy.* [Ochranárska príručka: výskum, manažment a stratégia]. Blackwell Science. Ltd a Blackwell Publishing company, UK.
- [P4] ZUUR A. F. - IENO E. N. - Smith G. M. 2007. *Analysing Ecological Data.* [Analýza ekologických dát]. Springer, USA.

- vtákov a spôsoby analýzy získaných dát sú detailnejšie spracované napr. v nasledujúcich kompendiách:

- [P5] BIBBY C. J. - BURGESS N. D. - HILL D. A. 1992. *Bird Census Techniques.* [Metódy sčítania vtákov] Academic Press, London.
- [P6] JANDA J. - ŘEPA P. 1986. *Metody kvantitatívniho výzkumu v ornitologii.* Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- [P7] KREBS Ch. J. 1999. *Ecological methodology. 2nd ed.* [Ekologická metodológia. 2. vydanie], University of British Columbia, Benjamin/Cummings, Menlo Park, Canada.
- [P8] McCOMB B. - ZUCKERBERG B. - VESELY D. - JORDAN Ch. 2010. *Monitoring Animal Populations and Their Habitats. A Practitioner's Guide.* [Monitoring živočíšnych populácií a ich habitatov. Praktická príručka]. Taylor & Francis Group, USA.
- [P9] PANNEKOEK J. - STREIN A. J. 2001. *TRIM 3 Manual. Trends and indices for Monitoring data.* [TRIM 3 manuál. Trendy a ukazovatele monitorovacích dát]. Statistics Netherlands, Voorburg.
- [P10] SUTHERLAND W. J. 2000. *The Conservation Handbook: Research, Management and Polici.* [Ochranárska príručka: výskum, manažment a stratégia]. Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company, UK.
- [P11] SUTHERLAND W. J. 2006. *Ecological Census Techniques: A Handbook.* [Ekologické metódy sčítania: príručka]. Cambridge University press, UK.
- [P12] ŠŤASTNÝ K. - BEJČEK V. - PIVNIČKA K. 1989. *Metody studia obratlovců. Ptáci*, pp. 456-464. In: DYKYJOVÁ D. (ed.). *Metody studia ekosytémů.* Academia, Praha.
- [P13] TURČEK F. J. 1956. *Úvod do kvantitativneho výskumu populácií vtákov a cicavcov.* SAV Bratislava.

- cicavcov a spôsoby analýzy získaných dát sú detailnejšie spracované napr. v nasledujúcich kompendiách:

- [P14] KREBS Ch. J. 1999. *Ecological methodology. 2nd ed.,* [Ekologická metodológia. 2. vydanie]. University of British Columbia, Benjamin/Cummings, Menlo Park, Canada.
- [P15] LEPŠ J. - ŠMILAUER P. 2000. *Mnohorozměrná analýza ekologických dat.* Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice.

- [P16] LEPŠ J. 1996. *Biostatistika*. Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice.
- [P17] McCOMB B. - ZUCKERBERG B. - VESELY D. - JORDAN Ch. 2010. *Monitoring Animal Populations and Their Habitats. A Practitioner's Guide*. [Monitoring živočíšnych populácií a ich habitatov. Praktická príručka]. Taylor & Francis Group, USA.
- [P18] SUTHERLAND W. J. 2000. *The Conservation Handbook: Research, Management and Polici*. [Ochranárska príručka: výskum, manažment a stratégia]. Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company, UK.
- [P19] SUTHERLAND W. J. 2006. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. [Ekologické metódy sčítania: príručka] Cambridge University press, UK.
- [P20] ŠŤASTNÝ K. - BEJČEK V. - PIVNIČKA K. 1989. *Metody studia obratlovců. Savci*, pp. 464-473. In: DYKYJOVÁ D. (ed.). *Metody studia ekosytémů*. Academia, Praha.
- [P21] TURČEK F. J. 1956. *Úvod do kvantitativneho výskumu populácií vtákov a cicavcov*. SAV Bratislava.
- [P22] WILSON D. E. - COLE F. R. - NICHOLS J. D. - RUDRAN R. – FOSTER M. S. 1996. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*. [Meranie a monitorovanie biologickej diverzity. Štandardné metódy pre cicavce], Smithsonian Institution Press, Washington and London, 409.
- [P23] ZUUR A. F. - IENO E. N. - SMITH G. M. 2007. *Analysing Ecological Data*. [Analýza ekologických dát]. Springer, USA.

- netopierov a spôsoby analýzy získaných dát sú detailnejšie spracované napr. v nasledujúcich kompendiách:

- [P24] KUNZ T. H. - TIDEMANN Ch. R. - RICHARDS G. C. 1996. *Small Volant Mammals*, pp. 122-145. In: WILSON D. E. - COLE F. R. - NICHOLS J. D. - RUDRAN R. – FOSTER M. S. (eds.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*. [Meranie a monitorovanie biologickej diverzity. Štandardné metódy pre cicavce]. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- [P25] McCOMB B. - ZUCKERBERG B. - VESELY D. - JORDAN Ch. 2010. *Monitoring Animal Populations and Their Habitats. A Practitioner's Guide*. [Monitoring živočíšnych populácií a ich habitatov. Praktická príručka], Taylor & Francis Group, USA.
- [P26] SUTHERLAND W. J. 2000. *The Conservation Handbook: Research, Management and Polici*. [Ochranárska príručka: výskum, manažment a stratégia], Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company, UK.
- [P27] SUTHERLAND W. J. 2006. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. [Ekologické metódy sčítania: príručka], Cambridge University press, UK.

- drobných zemných cicavcov a spôsoby analýzy získaných dát sú detailnejšie spracované napr. v nasledujúcich kompendiách:

- [P28] JONES C. - McSHEA W. J. - CONROY M. J. - KUNZ T. H. 1996. *Small Terrestrial Mammals*, pp. 116 - 122. In: WILSON D. E. - COLE F. R. - NICHOLS J. D., Rudran R. & Foster M. S. (eds.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*. [Meranie a monitorovanie biologickej diverzity. Štandardné metódy pre cicavce], Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- [P29] KEBS Ch. J. 1999. *Ecological methodology. 2nd ed.*, [Ekologická metodológia. 2. vydanie], University of British Columbia, Benjamin/Cummings, Menlo Park, Canada.
- [P30] LOSOS B. - GULUČKA J. – LELL'AK J. – PELIKÁN J. 1984. *Ekologie živočichů*. SPN, Praha.

- [P31] PELIKÁN J. 1971 a. *Quadrat size and density estimates of small mammals*. [Veľkosť kvadrátu a odhad denzity drobných cicavcov]. *Zoologické listy*, 20:139–152.
- [P32] PELIKÁN J. 1971 b. *Calculated densities of small mammals in relation to the quadrat size*. [Výpočet denzít drobných cicavcov v závislosti od veľkosti kvadrátu] *Ann.Zool. Fennici*, 8: 3–6.
- [P33] SUTHERLAND W. J. 2000. *The Conservation Handbook: Research, Management and Policy*. [Ochranárska príručka: výskum, manažment a stratégia], Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company, UK.
- [P34] SUTHERLAND W. J. 2006. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. [Ekologické techniky. Príručka], Cambridge University press, UK.
- [P35] ŠŤASTNÝ K. – BEJČEK V. – PIVNIČKA K. 1989. *Metody studia obratlovců. Savci*, pp. 464-473. In: DYKYJOVÁ D. (ed.). *Metody studia ekosytémů*. Academia, Praha.
- [P36] TURČEK F. J. 1956. *Úvod do kvantitativneho výskumu populácií vtákov a cicavcov*. SAV Bratislava.
- [P37] VLASÁK P. 1986. *Ekologie savců*. Academia, Praha.

- rýb a spôsoby analýzy získaných dát sú detailnejšie spracované napr. v nasledujúcich kompendiách:

- [P38] PIVNIČKA K. 2002. *Aplikovaná ekologie. Dlouhodobá udržitelnost rybářské, zemědělské lesnické produkce*. Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum, Praha.
- [P39] McCOMB B. – ZUCKERBERG B. – VESELY D. - JORDAN Ch. 2010. *Monitoring Animal Populations and Their Habitats. A Practitioner's Guide*. [Monitoring živočíšnych populácií a ich habitatov. Praktická príručka], Taylor & Francis Group, USA.
- [P40] SUTHERLAND W. J. 2000. *The Conservation Handbook: Research, Management and Policy*. [Ochranárska príručka: výskum, manažment a stratégia], Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company, UK.
- [P41] ŠŤASTNÝ K. - BEJČEK V. - PIVNIČKA K. 1989. *Metody studia obratlovců. Ryby*, pp. 447-455. In: DYKYJOVÁ D. (ed.). *Metody studia ekosytémů*. Academia, Praha.

- obojživelníkov a spôsoby analýzy získaných dát sú detailnejšie spracované napr. v nasledujúcich kompendiách:

- [P42] HEYER R. W. *et al.* 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods of Amphibians*. [Meranie a monitorovanie biologickej diverzity. Štandardné metódy pre obojživelníky], Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- [P43] McCOMB B. – ZUCKERBERG B. – VESELY D. - JORDAN Ch. 2010. *Monitoring Animal Populations and Their Habitats. A Practitioner's Guide*. [Monitoring živočíšnych populácií a ich habitatov. Praktická príručka], Taylor & Francis Group, USA.
- [P44] SUTHERLAND W. J. 2000. *The Conservation Handbook: Research, Management and Policy*. [Ochranárska príručka: výskum, manažment a stratégia], Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company, UK.
- [P45] SUTHERLAND W. J. 2006. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. [Ekologické metódy sčítania: príručka], Cambridge University press, UK.
- [P46] ŠŤASTNÝ K. - BEJČEK V. - PIVNIČKA K. 1989. *Metody studia obratlovců. Obojživelníci*, pp. 455-56. In: DYKYJOVÁ D. (ed.). *Metody studia ekosytémů*. Academia, Praha.
- [P47] ZAVADIL V. – ROZÍNEK R. – KEROUŠ K. 2005. *Hodnocení a sledování změn obojživelníků*. In: VAČKAŘ D. (ed). *Ukazatele změn biodiverzity*, pp. 225-235. Academia, Praha.

Príloha č. 2 Monitoring vplyvu na životné prostredie – záverečná správa - vzor

Hlavička objednávateľa (ak ju objednávateľ vyžaduje) _____.

Hlavička hlavného zhotoviteľa _____.

Č. úlohy objednávateľa: D-f6MX0002/2011

Č. úlohy hlavného zhotoviteľa: Insl/14/2015

Stavba: „D5 – Kamenná – Vrchové“**Monitoring vplyvov na životné prostredie**

v oblastiach - hluk, ovzdušie, biota

Záverečná správa**(a ročná správa za rok 2015)****Obdobie monitoringu:** r. 2011 – 2015

Etapy: - pred výstavbou - r. 2011,
 - počas výstavby - r. 2011- 2014
 - po uvedení do prevádzky - r. 2015

Vypracované podľa: - TP XX/2011
 - Projektu monitoringu č. xxx/zo dňa yyyy
 spracovateľa zzzzzzzzzz, objednávateľa oooooooooo

Objednávateľ: Správca ESCS, a.s. ul. SNP č. 1, 09901 Rovina**Zástupca objednávateľa vo veciach technických:** Jozef Novák**Obsah správy a zhotoviteľa:**

Časť:	Oblasť:	Zhotoviteľ (spoločnosť):	Riešiteľ:
1.	Ovzdušie		
2.	Hluk		
3.	Kmitanie a otrasy		
4.	Voda		
5.	Pôda		
6.	Biota		

Dátum zhotovenia: 31.1.2016**Zodpovedný riešiteľ:****Podpis:**

Príloha č. 3 Správa z monitoringu zložky životného prostredia - vzor**SPRÁVA Z MONITORINGU ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA -vzor**
.....hluk.....

Druh správy: (ročná, záverečná)	
Názov zákazky:	
Objednávateľ:	
Zhotoviteľ:	
Zoznam riešiteľov:	
Označenie etapy monitoringu: (pred výstavbou, počas výstavby, po uvedení do prevádzky)	
Termín začatia monitoringu:	
Termín ukončenia monitoringu	
Všeobecná charakteristika monitorovanej lokality (stručný opis monitorovanej lokality)	
Charakteristika jednotlivých monitorovacích lokalít, miest, plôch, bodov	
Situácia 1:10 000	
Metodika monitoringu (stručná charakteristika použitého materiálu a metód monitoringu)	

Interpretácia výsledkov (stručný prehľad výstupov vplyvov predmetnej činnosti na jednotlivé zložky ŽP, uvádzajú sa len prekročené limity a výsledky priamo súvisiace s vplyvmi, návrh opatrení na zmiernenie vplyvov)
<u>Interpretácia výsledkov</u>
<u>Návrh opatrení</u>
Dátum zhotovenia správy
Meno a podpis zodpovedného riešiteľa:

Príloha č. 4 Správa z monitoringu životného prostredia - vzor**SPRÁVA Z MONITORINGU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
(vzor)**

Údaje o zákazke: (názov zákazky, kontaktné údaje objednávateľa a zhotoviteľa, zoznam riešiteľov pre jednotlivé zložky, termíny spracovania monitoringu)	
Názov zákazky:	
Objednávateľ:	
Zhotoviteľ:	
Zoznam riešiteľov:	
Termín začatia monitoringu:	
Termín ukončenia monitoringu	
Všeobecná charakteristika monitorovanej lokality (stručný opis monitorovanej lokality)	
Charakteristika jednotlivých monitorovacích lokalít, miest, plôch, bodov	
Ovzdušie	
Hluk	

Kmitanie a otrasy	
Voda	
Pôda	
Biota	
Situácia 1:10 000 (v prílohe pre jednotlivé zložky – ovzdušie, hluk, kmitanie a otrasy, povrchové vody, podzemné vody, pôda, biota s označením jednotlivých monitorovacích lokalít, plôch, bodov)	
Metodika monitoringu (stručná charakteristika použitého materiálu a metód monitoringu)	
Ovzdušie	
Hluk	
Kmitanie a otrasy	

Voda	
Pôda	
Biota	
<p>Interpretácia výsledkov (stručný prehľad výstupov vplyvov predmetnej činnosti na jednotlivé zložky ŽP, uvádzajú sa len prekročené limity a výsledky priamo súvisiace s vplyvmi, návrh opatrení na zmiernenie vplyvov). Čiastkové merania, pozorovania a snímkovania je nutné dodať navrhovateľovi monitoringu v prílohe na CD- nosiči ako samostatné súbory</p>	
Ovzdušie	
<u>Interpretácia výsledkov</u>	<u>Návrh opatrení</u>

Hluk	
<u>Interpretácia výsledkov</u>	<u>Návrh opatrení</u>
Kmitanie a otrasy	
<u>Interpretácia výsledkov</u>	<u>Návrh opatrení</u>
Voda	
<u>Interpretácia výsledkov</u>	<u>Návrh opatrení</u>

Pôda	
<u>Interpretácia výsledkov</u>	<u>Návrh opatrení</u>
Biota	
<u>Interpretácia výsledkov</u>	<u>Návrh opatrení</u>
Dátum zhotovenia správy	
Meno a podpis zodpovedného riešiteľa:	