

UNIVERZITA KARLOVA

Právnická fakulta

Lukáš Blažej

**Právní ochrana životního prostředí při údržbě
komunikací**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: JUDr. Karolina Žáková, Ph.D. et. Ph.D.

Katedra práva životního prostředí

Datum vypracování práce (uzavření rukopisu): 30. 9. 2024

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracoval samostatně, že všechny použité zdroje byly řádně uvedeny a že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Dále prohlašuji, že vlastní text této práce včetně poznámek pod čarou má 119 599 znaků včetně mezer.

V Praze dne 30. 9. 2024

Lukáš Blažej

Lukáš Blažej, Univerzita Karlova, Právnická fakulta

Univerzita Karlova, Právnická fakulta. Tato práce byla podpořena Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (projekt č. 442420 Právní ochrana životního prostředí při údržbě komunikaci) na PF UK.

Charles University, Faculty of Law. This thesis was supported by the Charles University, project GA UK No. 442420 Legal protection of the environment during road maintenance at Charles Univ, Fac Law.

1. Obsah

1.	Obsah.....	4
2.	Úvod.....	6
3.	Vlivy zimní údržby komunikací na životní prostředí.....	9
3.1.	Biotické vlivy	9
3.1.1.	Vlivy na rostliny	9
3.1.2.	Vlivy na mikroorganismy.....	11
3.1.3.	Vlivy na členovce	12
3.1.4.	Vlivy na obratlovce	14
3.1.5.	Komplexní vlivy.....	17
3.2.	Abiotické vlivy.....	18
3.2.1.	Vlivy na vodu	18
3.2.2.	Vlivy na půdu	21
3.2.3.	Vlivy na ovzduší.....	22
3.3.	Shrnutí a doporučení	23
3.3.1.	Doporučení	23
3.3.2.	Shrnutí	25
4.	Právní úprava.....	28
4.1.	Obecná úprava zimní údržby komunikací.....	28
4.2.	Základní zásady při rozhodování o životním prostředí.....	32
4.3.	Ochrana národních parků a chráněných krajinných oblastí	34
4.4.	Ochrana oblastí NATURA 2000	37
4.5.	Ochrana zvláště chráněných druhů	37
4.6.	Ochrana volně žijících ptáků.....	40
4.7.	Obecná ochrana vod	42
4.8.	Ochrana stavu a potenciálu vod	43

4.9.	Právní nástroje ochrany životního prostředí.....	48
5.	Správní praxe.....	50
5.1.	CHKO Pálava	50
5.2.	CHKO Třeboňsko	51
5.3.	CHKO Lužické hory	51
5.4.	CHKO Blaník.....	51
5.5.	CHKO Moravský kras.....	52
5.6.	CHKO Brdy.....	52
5.7.	CHKO České středohoří.....	52
5.8.	CHKO Labské pískovce.....	52
5.9.	CHKO Český les	52
5.10.	CHKO Poodří.....	52
5.11.	CHKO Kokořínsko – Máchův kraj	52
5.12.	CHKO Bílé Karpaty	53
5.13.	CHKO Český ráj	53
5.14.	CHKO Jeseníky	53
5.15.	CHKO Žďárské vrchy	53
5.16.	CHKO Beskydy.....	54
5.17.	CHKO Blanský les	55
5.18.	Shrnutí podmínek rozhodnutí.....	55
6.	Závěr.....	57
	Seznam použitých zdrojů	61
	Abstrakt	68
	Abstract.....	69

2. Úvod

Se zvyšováním vědeckého poznání o vlivu chemických látek používaných člověkem na životní prostředí v posledních letech roste i zájem veřejnosti, který vede k tlaku na přísnější regulaci používání těchto látek. Součástí veřejné diskuse tak jsou i donedávna laikům neznámá témata, například perzistentní znečišťující látky¹ nebo detaily o výskytu mikroplastů v lidském těle².

Naopak relativně opomíjeny jsou oblasti, ve kterých již veřejná debata proběhla a regulace byla přijata, ale s postupným zvyšováním vědeckého poznání se může ukázat jako nedostatečná. Cílem této práce je ověřit, zda je takovou oblastí zimní údržba komunikací.

Konkrétně je cílem této práce zodpovědět dvě na sobě závislé výzkumné otázky:

1) Odpovídá současná míra právní ochrany životního prostředí při zimní údržbě komunikací dosažené úrovni vědeckého poznání o jejich vlivech?

2) Pokud ne, postačovalo by pro dosažení odpovídající míry právní ochrany změnit správní praxi, nebo je nutná legislativní změna?

Aby bylo možné zodpovědět první otázku, je nutné nejprve zjistit, jaké je dosažené vědecké poznání o vlivu zimní údržby komunikací na životní prostředí. Z tohoto důvodu je práce mezioborová, tedy přírodovědně-právní. Důvodem zpracování této práce na právnické a nikoliv přírodovědecké fakultě je náročnost použitých vědeckých metod. Přírodovědná část je z velké části popisná a využívá zejména syntézu pro spojení jednotlivých vlivů v souvislosti mezi nimi a indukci pro formulaci obecnějších závěrů o taxonomických kategoriích. Oproti tomu právní část využívá vícero vědeckých metod, které jsou podrobněji popsány dále.

Bádání o adekvátnosti současné právní praxe, natož doporučování vhodnějších řešení, není možné bez detailní znalosti jevu, který právní úprava reguluje. Této detailní znalosti nebylo možné dosáhnout bez zahrnutí přírodovědné části práce, neboť, jak bylo zjištěno při

¹ Perzistentní znečišťující látky: EU usiluje o snížení škodlivých chemikálií. In: *Témata | Evropský parlament* [online]. 5. 10. 2022 [cit. 29.09.2024]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20220930STO41917/perzistentni-zneclistujici-latky-definice-ucinky-a-regulace-eu>

² KASÍK, Pavel. Mikroplasty už nám pronikly až do mozku. A vědce zaskočilo, jak moc. In: *Seznam Zprávy* [online]. 24. 8. 2024 [cit. 29.09.2024]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/tech-technologie-veda-mikroplasty-uz-nam-pronikly-az-do-mozku-a-vedce-zaskocilo-jak-moc-258265>

jejím zpracování, nejaktuálnějším uceleným materiálem používaným při správním rozhodování o chemickém posypu silnic bylo *Hodnocení vlivu chemického ošetřování komunikací na přírodní prostředí – vyhodnocení dostupných informací* zpracované Českým ústavem ochrany přírody – Výzkumným a monitorovacím pracovištěm v Brně v roce 1993, případně byly využívány strojově přeložené anotace několika zahraničních studií. V rámci literární rešerše byly dohledány i pozdější zdroje, které jsou v této práci využity, nicméně žádný z nich svým rozsahem a komplexností neodpovídal potřebám poznání pro zodpovězení první výzkumné otázky.

Zahrnutí přírodovědné části má navíc tu výhodu, že výsledná práce může pozitivně ovlivňovat zkoumaný jev, tj. může být využita v praxi při rozhodování o zimní údržbě komunikací.

Ze zaměření této práce nicméně vyplývá několik omezení pro její použitelnost v praxi. Především práce nemá ambice být metaanalýzou dosavadního světového poznání v oblasti chemického posypu silnic, protože takový přístup by dalece přesahoval položené výzkumné otázky a konec konců i potřeby konkrétních správních řízení. Práce také nemůže být komplexním průvodcem při přebírání správní agendy chemického posypu silnic (vůbec neřeší například to, jak v těchto řízeních vést správní spis, jak pracovat se spisovou službou nebo jak vymezit okruh účastníků řízení), ale může být v této situaci významným pomocníkem.

Přírodovědná část práce odpovídá jak uvedeným výzkumným otázkám, tak skutečnosti, že je práce obhajována na Právnické fakultě. Je tak například použit značně zjednodušený taxonomický systém, který nejlépe poslouží srozumitelnosti práce, což odpovídá i hlavnímu účelu taxonomie – být pomůckou pro další vědeckou práci³.

Přírodovědná část práce se věnuje primárně vlivům posypu chloridovými solí, zejména chloridem sodným (NaCl), případně chloridem vápenatým (CaCl₂), chloridem hořečnatým (MgCl₂) a chloridem draselným (KCl), které se sice liší v účinné teplotě, míře korozivnosti a částečně též v dopadu na životní prostředí, ale jejich mechanismus účinku je stejný. Pozornost je věnována především NaCl, která je v České republice používána v 98 % případů.⁴ Z chloridových solí lze pro běžnou chemickou údržbu silnic, dálnic a místních komunikací v

³ ZÍCHA, Ondřej. Taxonomický systém použitý v BioLibu. In: *BioLib - Biological library* [online] [cit. 23.09.2024]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/help/id180/>

⁴ ČERNOHLÁVKOVÁ, J. et al. Effects of road deicing salts on soil microorganisms. *Plant, Soil and Environment*. 2008, roč. 54, č. 11. DOI: 10.17221/431-PSE

ČR používat pouze chlorid sodný, chlorid vápenatý nebo jejich směs.⁵ Soli octanové jsou používány zejména pro provoz letišť⁶, vzhledem k jejich specifickým účinkům a nesrovnatelnému množství na malé ploše by jejich využití mělo být komplexně posouzeno v rámci řízení EIA.

Právní část práce nejprve provádí klasifikační analýzu právní úpravy zimní údržby silnic a její indukci pro učinění obecných závěrů o možnostech stávající právní úpravy. Následně na základě téměř 100 rozhodnutí správ chráněných krajinných oblastí provádí indukci pro zjištění stávající správní praxe. V závěru jsou za použití dedukce zodpovězeny výzkumné otázky.

Je nutné podotknout, že práce byla průběžně diskutována s pracovníky Agentury ochrany přírody a krajiny a projevila se například na podobě Metodických listů k problematice zimní údržby komunikací, které následně ovlivňují vydávaná rozhodnutí. Údaje v této práci proto odpovídají datu jejich sběru a v době odevzdání práce už může být aktuální situace odlišná. Na základní závěry vedoucí k zodpovězení výzkumných otázek to ovšem nemůže mít vliv.

Závěrem je na místě poděkovat těm, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout. Předně jsou jimi všichni pracovníci AOPK, kteří věnovali svůj čas shromažďování vydaných rozhodnutí a používaných podkladů, a dále v abecedním pořadí Ing. Bára Chorovská; Ing. Luboš Němeček; Ing. Pavel Pešout; Mgr. Ondřej Vítek, Ph.D.; a v neposlední řadě JUDr. Karolína Žákovská, Ph.D. et Ph.D.

⁵ příloha č. 7 vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích

⁶ JIŘÍČEK, Ivo et al. Rozmrazovací směsi a jejich vliv na okolí letišť. *Chemické listy*. roč. 2007, č. 101.

3. Vlivy zimní údržby komunikací na životní prostředí

3.1. Biotické vlivy

3.1.1. Vlivy na rostliny

Vliv solení silnic na floru, zejména dřeviny, je nejdéle pozorovaný a tím i nejlépe známý, a to i mezi širokou veřejností⁷. První studie se objevují od roku 1944, přičemž jednoznačné závěry i s experimentálním ověřením byly publikovány v letech 1964-1973, včetně studií v Československu.⁸ Zvýšené množství sodíku a/nebo chlóru v půdě a na rostlinách má zejména tyto dopady:

- inhibice vstřebávání vody a živin v důsledku osmotické nerovnováhy, což vede ke snížení růstu výhonků a kořenů a k symptomům podobným vlivu sucha,
- nutriční nerovnováha v důsledku narušení příjmu dalších živin,
- dlouhodobé potlačení růstu,
- fytoxicita projevující se příznaky popálení listů a odumírání pletiva,
- zhoršení struktury půdy, které negativně ovlivňuje klíčení a vývoj kořenů.⁹

Vstřebávání soli prostřednictvím kořenů vede ke snížení růstu, zmenšení velikosti listů, chloróze (výskytu zbarvených skvrn na rostlině), spálení listů a odumírání pletiva. To snižuje fotosyntetickou kapacitu rostliny a vede k jejímu celkovému úpadku. Velká část poškození je způsobena také spadem soli na rostliny v období vegetačního klidu. Sůl je po jeho skončení vstřebávána prostřednictvím mladých výhonů, pupenů či jehlic, které usychají. Vstřebávání prostřednictvím kůry u dřevin nebylo prokázáno, její poškození je většinou mechanické při rozstříku soli, případně vzniká jako důsledek vstřebání soli jinými částmi.¹⁰

Experimentální aplikace soli na patnáctiletých jabloních v ovocném sadu ukázala, že původně zdravé stromy měly nejprve snížené množství květů a opožděný vývoj o 1-2 týdny oproti kontrolnímu vzorku jabloní, při dalších aplikacích měly významně snížené množství

⁷ KEMÉNYOVÁ, Zuzana. Posypová sůl ničí stromy. Majitelům lesů to vadí, volají o pomoc. Města a kraje ředí sůl solankou. In: *Hospodářské noviny (HN.cz)* [online]. 10. 2. 2022 [cit. 17.09.2024]. Dostupné z: <https://hn.cz/c1-67032450-posypova-sul-nici-stromy-majitelum-lesu-to-vadi-volaji-o-pomoc-mesta-a-kraje-redi-sul-solankou>

⁸ DOBSON, M. C. *De-icing salt damage to trees and shrubs*. Londýn: HMSO, 1991, s. 3.

⁹ CAIN, Nancy P. et al. *Review of Effects of NaCl and Other Road Salts on Terrestrial Vegetation in Canada*. Environment Canada, Commercial Chemicals Evaluation Branch, 2000, s. 10.

¹⁰ Ibid., s. 12.

květů, odumírání výhonků a konců větví, až po zcela zastavený vývoj květů a významné odumírání vegetativních částí.¹¹

Ačkoliv jsou některé rostliny schopny se zotavit v pozdější fázi vegetačního období, opakované každoroční poškození snižuje jejich vitalitu a může dojít k úplnému úhynu v průběhu několika let. Sůl také snižuje odolnost rostlin vůči dalším stresovým vlivům, například mrazu, infekcím, parazitům či suchu.¹²

Odolnost rostlin vůči soli záleží na konkrétním druhu nebo nižší taxonomické kategorii. Například u dřevin je javor mléč (*Acer platanoides*) hodnocen jako odolný, zatímco javor jasanolistý (*Acer negundo*) jako citlivý.¹³ Je dokonce možné, že záleží pouze na kultivaru nebo populaci, neboť například meruňku obecnou (*Prunus armeniaca*) hodnotí šest studií na škále od velmi citlivé až po velmi tolerantní.¹⁴ Pro jednoznačné závěry o odolnosti dřevin by byly potřeba rozsáhlé replikační studie, neboť citovaná komparativní analýza velké rozdíly dosavadních studií nevysvětluje.

Obecně se tolerance rostlin na obsah chloridu v pletivu pohybuje od vyšších desítek po nižší desetitisíce částic na milion.¹⁵ Pro srovnání, nejvyšší koncentrace chloridu v pletivu byla zjištěna 60 metrů od dálnice v Ontariu a činila 11 000 částic na milion¹⁶, koncentrace v okolí intenzivněji solených komunikací se tudíž pohybují nad úrovní tolerance drtivé většiny rostlin.

K šíření soli do prostředí dochází jak při její aplikaci, tak při následném pohybu vozidel. Zatímco odtok rozpuštěné soli z vozovky lze do značné míry regulovat, u rozstřikování solanky

¹¹ HOFSTRA, G. a G. P. LUMIS. Levels of deicing salt producing injury on apple trees. *Canadian Journal of Plant Science*. NRC Research Press, 1975, roč. 55, č. 1. DOI: 10.4141/cjps75-016

¹² SUCOFF, Edward, Sung Gak HONG a Alan WOOD. NaCl and twig dieback along highways and cold hardiness of highway versus garden twigs. *Canadian Journal of Botany*. 1976, roč. 54, č. 19. DOI: 10.1139/b76-243

¹³ CAIN, Nancy P. et al. *Review of Effects of NaCl and Other Road Salts on Terrestrial Vegetation in Canada*, app. 1.

¹⁴ Ibid., app. 2.

¹⁵ HEALTH CANADA. Priority Substances List Assessment Report for Road Salts. In: *Government of Canada* [online]. 2001 [cit. 08.03.2023]. Dostupné z: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/reports-publications/environmental-contaminants/canadian-environmental-protection-act-1999-priority-substances-list-assessment-report-road-salts.html>

¹⁶ HOFSTRA, G. a D. W. SMITH. Effects of road deicing salt on the levels of ions in roadside soils in southern Ontario. *J. Environ. Manage.; (United States)* [online]. 1984, roč. 19:3 [cit. 17.09.2024]. Dostupné z: <https://www.osti.gov/biblio/5758537>

a rozvíření malých částic soli ve vzduchu je minimalizace dopadů obtížnější. Při stavbě dálnice v blízkosti arboreta Morton v Illinois byly vybudovány valy, které měly arboretum chránit před negativními vlivy, včetně soli a hluku. Při následné analýze vzorků ze sběrných kbelíků a vzorků vegetace bylo zjištěno, že není žádná oblast v arboretu, která by nebyla dotčena zvýšeným výskytem soli. Nejsilnější vliv byl pozorován do 122 metrů od místa solení, nicméně i ve vzdálenosti 378 metrů docházelo k poškození borovic a roční spad sodíku ve vzdálenosti 1018 metrů od místa solení byl 10,9 kg/ha. V blízkosti dálnice byla pozorována tvorba čarovníků (chomáčovitý shluk větví a jehličí z adventivních pupenů) do výšky 18 metrů.¹⁷

Na rostliny mají samozřejmě vliv i dopady soli na ostatní součásti ekosystému. Například zvýšená salinita půdy vede k tvorbě půdní krusty a ucpávání půdních pórů rozptýlenými částicemi jílu a bahna, což ztěžuje pronikání kořenů a klíčení semen pod povrchem. Ucpání půdních pórů snižuje prostor v půdě dostupný pro zadržování vzduchu a vody i jejich průnik v půdním profilu. Snížené provzdušnění půdy pak vede ke sníženému přísunu kyslíku ke kořenům, což omezuje růst rostlin. Dále je například zvýšena dostupnost těžkých kovů, protože chloridy vytvářejí s těžkými kovy sloučeniny, čímž se mnohé z nich stávají rozpustnějšími ve vodě, a tudíž dostupnějšími pro příjem skrze kořeny rostlin. Zvýšený příjem těžkých kovů rostlinami je toxický.¹⁸ Podobně komplexně je nutno vnímat i ostatní vlivy popsané v dalších kapitolách.

3.1.2. Vlivy na mikroorganismy

V Krkonoších byly odebrány vzorky půdy na třech přímkách ve vzdálenosti 1, 10 a 30 metrů od silnice, na které byla prováděna zimní údržba solením. Zároveň byly odebrány kontrolní vzorky ve vzdálenosti 50 metrů nad silnicí. Množství mikrobiální biomasy bylo ve vzorcích vzdálených 1 metr od silnice zhruba 6x nižší než v kontrolním vzorku a zvyšovalo se s rostoucí vzdáleností. Zároveň z výsledků vyplynulo, že testy bakteriální toxicity nejsou pro případy znečištění solí použitelné.¹⁹

¹⁷ KELSEY, P. a R. HOOTMAN. Deicing salt dispersion and effects on vegetation along highways. Case study: Deicing salt deposition on the Morton arboretum. In: *Chemical Deicers and the Environment*. Lewis Publishers, 1992.

¹⁸ CAIN, Nancy P. et al. *Review of Effects of NaCl and Other Road Salts on Terrestrial Vegetation in Canada*.

¹⁹ ČERNOHLÁVKOVÁ, J. et al. *Effects of road deicing salts on soil microorganisms*.

Koncentrace soli naopak nemá významný vliv na růst fytoplanktonu (řasy, sinice) a jeho množství ve vodních plochách se s koncentrací soli zvyšuje, nejspíše v důsledku odumírání živočichů, kteří se fytoplanktonem živí.²⁰

3.1.3. Vlivy na členovce

V laboratorním pokusu na šesti druzích hrotnatek (korýši z řádu perlooček) v měkké vodě bylo zjištěno, že ve vodě s 120 mg Cl⁻/l byla po 21 dnech snížena reprodukce hrotnatek o 64 % oproti kontrolnímu vzorku s 0,4 mg Cl⁻/l, přičemž u druhu *Daphnia mendotae* se snížila reprodukce dokonce o 99,8 %. Denní mortalita oproti kontrolnímu vzorku se zvýšila o 800 %. Už koncentrace nad 5 mg/l snižuje reprodukci a zvyšuje mortalitu hrotnatek. Koncentrace soli naopak neměla vliv na dobu první reprodukce. V sedimentu jezera Jevins byl zjištěn významný rozdíl mezi složením populací perlooček v letech 1740-1954 v porovnání s roky 1954-2016, což odpovídá době, kdy začala být k zimní údržbě komunikací používána sůl. V sedimentu jezera Heney, které je vzdáleno několik kilometrů od nejbližší komunikace udržované solí, žádný rozdíl pozorován nebyl.²¹

V závislosti na citlivosti ekosystému může být kromě zmíněné *Daphnia mendotae* vhodným bioindikátorem také jepice *Centroptilum triangulifer* z čeledi *Baetidae*, jejíž IC₂₅²² je 228,8 mg/l a LC₅₀²³ 658,7 mg/l.²⁴

²⁰ VAN METER, Robin J., Christopher M. SWAN a Joel W. SNODGRASS. Salinization alters ecosystem structure in urban stormwater detention ponds. *Urban Ecosystems*. 2011, roč. 14, č. 4. DOI: 10.1007/s11252-011-0180-9

²¹ ARNOTT, Shelley E. et al. Road Salt Impacts Freshwater Zooplankton at Concentrations below Current Water Quality Guidelines. *Environmental science & technology*. American Chemical Society, 2020, roč. 54, č. 15. DOI: 10.1021/acs.est.0c02396

²² Koncentrace NaCl, která způsobí 25% snížení neletálního biologického měření testovaného organismu, například váhy.

²³ Koncentrace NaCl, která způsobí 50% mortalitu testovaného organismu.

²⁴ STRUEWING, Katherine A. et al. Part 2: Sensitivity comparisons of the mayfly *Centroptilum triangulifer* to *Ceriodaphnia dubia* and *Daphnia magna* using standard reference toxicants; NaCl, KCl and CuSO₄. *Chemosphere*. 2015, roč. 139, s. 2. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2014.04.096

Dalším bioindikátorem by mohl být *Gammarus pseudolimnaeus Bousfield* (korýš z řádu různonožců)²⁵, nicméně vždy je nutné zvolit druh v závislosti na místních podmínkách, vlivech akutní i chronické expozice a citlivosti konkrétního ekosystému.

Toxicita látek se obecně zvyšuje při nižším množství živin.²⁶ Při vystavení hrotnatek pěti různým koncentracím soli s pěti různými koncentracemi živin po dobu 14 dnů se tento předpoklad potvrdil i pro sůl.²⁷

Při kombinaci soli s běžně užívaným insekticidem karbaryl (prodáván pod obchodní značkou Sevin) byl u populace klanonožců zjištěn synergický efekt při vyšších koncentracích obou látek, tzn. jejich společný vliv na populace byl vyšší než by odpovídal součtu vlivů stejného množství látek při jejich samostatném použití. U nižších koncentrací nicméně nebyl synergický efekt prokázán.²⁸

Experiment prováděný ve 40 venkovních uměle vytvořených ekosystémech v Asheville v Severní Karolině ukázal, že v ekosystémech s koncentrací 664 mg/l Cl došlo k dramatickému nárůstu množství komárů (ve studii konkrétně *Culex restuans*). V ekosystémech bez soli či s nízkou koncentrací soli bylo relativně málo larev komárů, ale zato se v nich nacházela řada korýšů, včetně perlooček, například hrotnatky. V ekosystémech s koncentrací 664 mg/l Cl byli korýši vzácní nebo zcela chyběli, ale komáři se vyskytovali hojně. Nezdá se přitom, že by salinita ovlivnila míru kladení vajíček komárů. Studie došla k závěru, že komáři a korýši soupeří o potravu, a protože je smrtelná koncentrace soli pro komáry vyšší, preferují ke kladení vajíček

²⁵ WILLIAMS, D.Dudley, Nancy E. WILLIAMS a Yong CAO. Road salt contamination of groundwater in a major metropolitan area and development of a biological index to monitor its impact. *Water Research*. 2000, roč. 34, č. 1. DOI: 10.1016/S0043-1354(99)00129-3

²⁶ HEUGENS, Evelyn H. W. et al. A Review of the Effects of Multiple Stressors on Aquatic Organisms and Analysis of Uncertainty Factors for Use in Risk Assessment. *Critical Reviews in Toxicology*. 2001, roč. 31, č. 3. DOI: 10.1080/20014091111695

²⁷ BROWN, Arran H. a Norman D. YAN. Food Quantity Affects the Sensitivity of *Daphnia* to Road Salt. *Environmental science & technology*. United States: American Chemical Society, 1990, roč. 49, č. 7. DOI: 10.1021/es5061534

²⁸ STOLER, Aaron B. et al. Combined effects of road salt and an insecticide on wetland communities. *Environmental toxicology and chemistry*. United States: Wiley Subscription Services, Inc, 2017, roč. 36, č. 3. DOI: 10.1002/etc.3639

tůně bez potravní konkurence.²⁹ To může mít s postupující změnou klimatu vliv i na přenášení tropických nemocí.

3.1.4. Vlivy na obratlovce

U ryb ovlivňuje salinita rychlost metabolismu, hormonální stimulaci a příjem potravy i účinnost jejího využití. Tím je snížena rychlost růstu, která ovlivňuje dostupnost kořisti v průběhu vývoje. Také existuje nepřímá úměra mezi velikostí ryb a rizikem jejich predace, takže snížení růstu vede k delší náchylnosti k predátorům. To může ovlivnit celkovou populační dynamiku. Laboratorní pokus na pstruhu duhovém (*Oncorhynchus mykiss*) ukázal rozdílnou reakci na jednotlivé typy soli³⁰. Celkově lze říci, že pstruzi jsou nejzranitelnější v úvodních fázích života, kdy nemají plně vyvinuté žábry a ledviny, které jsou nezbytné pro osmoregulaci, a jejich jediným obranným mechanismem je snaha uplavat ze znečištěné vody.³¹

Koncentrace 709 mg/l Cl⁻ významně zvýšila uvolňování rtuti ze sedimentů, přitom rtuť je pro ryby toxická už v koncentraci 0,002 mg/L.³²

Zranitelnou třídou živočichů jsou obojživelníci s propustnou kůží, kteří se navíc z velké části rozmnožují na začátku jara, kdy taje sníh a koncentrace soli jsou nejvyšší. Nebezpečné jsou pro ně i koncentrace, které zdaleka nejsou smrtelné: Výzkum zaměřený na mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) prokázal kolaps populace v návaznosti na kolaps zooplanktonu, kterým se larvy mloků živí.³³ To vysvětluje absenci mloků v tocích, jejichž

²⁹ PETRANKA, James W. a Edward J. DOYLE. Effects of road salts on the composition of seasonal pond communities: can the use of road salts enhance mosquito recruitment? *Aquatic ecology*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009, roč. 44, č. 1. DOI: 10.1007/s10452-009-9286-z

³⁰ Největší vliv měla CaCl₂, následovaná NaCl a poté MgCl₂.

³¹ HINTZ, William D. a Rick A. RELYEA. Impacts of road deicing salts on the early-life growth and development of a stream salmonid: Salt type matters. *Environmental Pollution*. 2017, roč. 223. DOI: 10.1016/j.envpol.2017.01.040

³² EVANS, Marlene a Cherie FRICK. *The Effects of Road Salts on Aquatic Ecosystems* [online]. 2001, s. 105 [cit. 05.09.2024]. Dostupné z: https://scec.ca/pdf/the_effects_road_salts.pdf

³³ PETRANKA, James W. a Robert A. FRANCIS. Effects of Road Salts on Seasonal Wetlands: Poor Prey Performance May Compromise Growth of Predatory Salamanders. *Wetlands*. 2013, roč. 33, č. 4. DOI: 10.1007/s13157-013-0428-7

koncentrace soli je hluboko pod mediánem smrtelné koncentrace, která u mloka činí 1178,2 mg Cl⁻/l.³⁴

Při čtyřicetidenním laboratorním pokusu na pulcích skokana lesního (*Rana sylvatica*) s využitím skutečných letních koncentrací soli v okolí města Thunder Bay v Ontariu (0,39 mg/l; 77,50 mg/l; 1030 mg/l, koncentrace z větších vzdáleností od dálnic a velkých silnic) byl statisticky významný jak rozdíl v počtu metamorfujících žab, tak doba do jejich metamorfózy. Velká část pulců vystavených soli měla po pěti dnech behaviorální a fyzické abnormality, zejména ohnuté ocase, plavání v kruzích a pomalou či žádnou reakci na doteky, zatímco pulci z kontrolního vzorku reagovali při prvním dotyku. Studie se věnovala i zjištění 96hodinového LC50, které bylo 2636,5 mg/l.³⁵ Zvýšená salinita může mít také další nepředpokládané a dosud neprobádané dopady. V prostředí se zvýšenou koncentrací soli bylo po metamorfóze o 10 % méně samic než v kontrolním vzorku, což dále snižuje velikost populace a její životaschopnost.³⁶

Protože ryby jsou obecně v pozdějších fázích vývoje odolnější vůči vlivům zvýšené salinity a obojživelníci jsou součástí jejich potravy, solení může také narušit populační rovnováhu mezi predátory a kořistí.

Ačkoliv existují studie mapující LC50 a LC100 u řady druhů pro různé druhy soli³⁷, jejich využitelnost pro vyhodnocení dopadu solení je minimální, protože dopady jsou dlouhodobé a závislé na interakcích v rámci celého ekosystému.

Mnoho druhů ptáků a savců má kvůli býložravé či zrnožravé stravě nedostatek sodíku, tudíž jsou z velké vzdálenosti přitahováni k soleným komunikacím. Losi s rádiovými obojky v New Hampshire rozšířili areál svého pohybu tak, aby zahrnoval kaluže silně znečištěné solí. U silnic, které měly takové kaluže v okolí, došlo k dvojnásobnému nárůstu počtu srážek vozidel s losy na kilometr oproti silnicím bez kaluží. Stejně tak v Quebecu navštěvovali losi nejčastěji

³⁴ COLLINS, Sara J. a Ronald W. RUSSELL. Toxicity of road salt to Nova Scotia amphibians. *Environmental pollution* (1987). Kidlington: Elsevier Ltd, 2009, roč. 157, č. 1. DOI: 10.1016/j.envpol.2008.06.032

³⁵ SANZO, Domenico a Stephen J. HECNAR. Effects of road de-icing salt (NaCl) on larval wood frogs (*Rana sylvatica*). *Environmental pollution* (1987). Oxford: Elsevier Ltd, 2006, roč. 140, č. 2. DOI: 10.1016/j.envpol.2005.07.013

³⁶ LAMBERT, Max R. et al. Interactive effects of road salt and leaf litter on wood frog sex ratios and sexual size dimorphism. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*. NRC Research Press, 2017, roč. 74, č. 2. DOI: 10.1139/cjfas-2016-0324

³⁷ EVANS, Marlene a Cherie FRICK. *The Effects of Road Salts on Aquatic Ecosystems*.

kaluže u solených silnic, u kterých bylo také nejvíce srážek vozidel s losy. Největší počet srážek nebyl v období největšího provozu, ale v době největší potřeby soli, konkrétně u losů jde o jaro, kdy losům rostou parohy a losice produkují mléko. Stejný závěr učinily studie u jelenů běloocasých, jelenců ušatých, ovcí tlustorohých, svišťů, dikobrazů, zajíců měnivých a králíků.³⁸

Ptáci jsou často sráženi vozidly při konzumaci soli na vozovce nebo po konzumaci soli umírají na otravu. Při pozření nižšího než smrtícího množství dochází k dezorientaci, ptáci naráží do objektů a neodlétají před predátory.³⁹ Nalétání ptáků na vozovku je široce popsáno i v českém prostředí.⁴⁰ Drtivá většina kolizí s ptáky není hlášena, tudíž k nim dochází častěji, než by naznačovala nasbíraná data a celkově je vliv solení na ptáky podhodnocován. V New Yorku došlo k úmrtí zhruba 1000 křivek obecných (*Loxia curvirostra*) a čížků severoamerických (*Spinus pinus*), v Manning Parku v Britské Kolumbii více než 1000 dlasků žlutočelých (*Hesperiphona vespertina*) během dvou týdnů.⁴¹ Hromadné otravy po pozření několika zrněk soli jsou hlášeny i v české literatuře.⁴²

Při laboratorním pokusu byla vrabcům domácím (*Passer domesticus*) podávána sůl a následně neumožněn přístup k vodě po dobu 6 hodin pro simulaci podmínek v zimě. Zjevné symptomy byly pozorovány při dávce 1500 mg/kg (odpovídá 2,5 zrnkům soli s průměrem 2,4 milimetru), docházelo i ke smrti, a to od 45 minut po podání. Léze ve formě edému žaludku byly pozorovány po hodině při dávce 500 mg/kg (zhruba 0,8 zrnka). Minimální koncentrace s pozorovatelnými následky byla 266 mg/kg (zhruba 0,5 zrnka). Medián smrtelné dávky je odhadován na 3000 mg/kg, neboli 5,2 zrněk soli. Toxicita byla ještě vyšší a nástup symptomů rychlejší u jedinců, kteří přes noc neměli přístup k potravě. Vrabc domácí navíc pochází ze suchých oblastí, tudíž může mít vyšší toleranci k soli než ostatní druhy ptáků.⁴³

³⁸ KELTING, Daniel L a Corey L LAXSON. Review of Effects and Costs of Road De-icing with Recommendations for Winter Road Management in the Adirondack Park. .

³⁹ Ibid.

⁴⁰ KUBA, František. V Karlově Studánce nalétávají ptáci křivky mezi auta. Potřebují to, jako sůl. *Bruntálský a krnovský deník* [online]. 2021 [cit. 16.04.2023]. Dostupné z: https://bruntalsky.denik.cz/zpravy_region/karlova-studanka.html

⁴¹ MINEAU, Pierre a Lorna BROWNLEE. Road Salts and Birds: An Assessment of the Risk with Particular Emphasis on Winter Finch Mortality. *Wildlife Society Bulletin*. 2005, roč. 33. DOI: 10.2307/3785019

⁴² MAZÁNEK, Libor. Hromadná otrava čížků posypovou solí. *Ptačí svět*. roč. 2011, č. 2.

⁴³ MINEAU, Pierre a Lorna BROWNLEE. *Road Salts and Birds*.

Solení silnic má pravděpodobně negativní vliv i na člověka. U dat ze 42 států USA byla zjištěna velmi silná korelace ($P < 0,0001$) mezi množstvím používané soli a výskytem rakoviny zažívacího traktu (jícnu, tlustého střeva, konečníku) a také zhoubných nádorů hrtanu a plic.⁴⁴ Další studie se věnovaly konzumaci soli a potvrdily vztah mezi množstvím konzumované soli a výskytem rakoviny žaludku.⁴⁵ Ačkoliv je v této oblasti nepochybně potřeba další výzkum a není znám ani přesný mechanismus účinku soli, je na základě dostupných dat na místě předběžná opatrnost.

3.1.5. Komplexní vlivy

Ukládání soli (NaCl i CaCl_2) do mokřadních sedimentů vede k významným biochemickým změnám, zejména k nárůstu rozpuštěného manganu a železa a dramatické změně pH.⁴⁶

Zhruba 5 % objemu posypové soli tvoří příměsi, zejména fosfor, dusík, sírany a zinek,⁴⁷ ale také například kyanid.⁴⁸

Vliv solení silnic není omezen pouze na samotnou aplikaci, ale týká se i úniků během zpracování, transportu a skladování posypové soli. Dopady těchto fází procesu jsou závažnější množstvím soli v jednom místě.⁴⁹

Při vyhodnocování vlivu na ekosystémy je nutné zohlednit také skutečnost, že dosud nedotčené nebo málo dotčené ekosystémy mají nižší toleranci k nárůstu koncentrace soli než ekosystémy, které jsou již složeny z druhů s vyšší tolerancí vůči znečištění. Stejný nárůst koncentrace soli tak bude mít rozdílné důsledky v případě vodního toku v národním parku oproti vodnímu toku v centru města. Zároveň je ovšem nutné zohlednit, že zejména v

⁴⁴ FOSTER, HAROLD D. Road-Deicing Salt and Cancer: the Need for Further Study. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*. 1993, roč. 85, č. 19. DOI: 10.1093/jnci/85.19.1603

⁴⁵ WANG, Xiao-Qin, Paul D. TERRY a Hong YAN. Review of salt consumption and stomach cancer risk: Epidemiological and biological evidence. *World Journal of Gastroenterology*. Baishideng Publishing Group Inc., 2009, roč. 15, č. 18. DOI: 10.3748/wjg.15.2204

⁴⁶ KIM, Seon-young a Carla KORETSKY. Effects of road salt deicers on sediment biogeochemistry. *Biogeochemistry*. Dordrecht: Springer, 2013, roč. 112, č. 1–3. DOI: 10.1007/s10533-012-9728-x

⁴⁷ MICHIGAN DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. *The use of selected de-icing materials on Michigan roads: Environmental and economic impacts*. 1993.

⁴⁸ TIWARI, Athena a Joseph W. RACHLIN. A Review of Road Salt Ecological Impacts. *Northeastern naturalist*. Humboldt Field Research Institute, 2018, roč. 25, č. 1. DOI: 10.1656/045.025.0110

⁴⁹ HEALTH CANADA. *Priority Substances List Assessment Report for Road Salts*.

zemědělské krajině mohou pásy zeleně kolem silnic představovat lokálně důležitý biotop sloužící zároveň jako migrační koridor mezi méně dotčenými oblastmi.⁵⁰

Na ekosystémy mají vliv i inertní posypy. Kromě prašnosti a rizikových příměsí (zejména v případě škváry a strusky) je hlavním rizikem fyzické zanášení ekosystémů posypovým materiálem. Z tohoto důvodu je potřeba jeho mechanické odklizení.⁵¹

3.2. Abiotické vlivy

3.2.1. Vlivy na vodu

V Bodamském jezeře, které je druhým největším evropským jezerem, se za 40 let zvýšila koncentrace chloridu na 2,4násobek, což znamená přírůstek o 101 000 tun ročně. 52 % z tohoto objemu pochází ze solení silnic, zbytek z odpadní vody (23 %), zemědělství (11 %), zvětrávání půdy (9 %) a deště (3 %).⁵²

V sérii studií jezera First Sister v Michiganu je zdokumentován postupný nárůst koncentrace chloridu z 33 mg/l v roce 1965 přes 79 mg/l v roce 1967, 116 mg/l v roce 1974, 243 mg/l v roce 1995 až po 295 mg/l v roce 2002.⁵³

V řece Mohawk ve státě New York se koncentrace chloridu zvýšila jak mezi lety 1951 a 1974⁵⁴, tak mezi lety 1990 a 2003, a to i přes klesající množství osob žijících v okolí řeky. Průměrná koncentrace chloridu se zvýšila z cca 8 mg/l v roce 1952 na 28 mg/l v roce 1998. Jediným možným zdrojem takového množství soli je zimní údržba silnic.⁵⁵

⁵⁰ Ibid.

⁵¹ AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY. *Metodické listy k problematice zimní údržby komunikací*. 2022.

⁵² MÜLLER, Beat a René GÄCHTER. Increasing chloride concentrations in Lake Constance: characterization of sources and estimation of loads. *Aquatic Sciences*. 2012, roč. 74, č. 1. DOI: 10.1007/s00027-011-0200-0

⁵³ BENBOW, M. Eric a Richard W. MERRITT. Road-salt toxicity of select Michigan wetland macroinvertebrates under different testing conditions. *Wetlands*. The Society of Wetland Scientists, 2004, roč. 24, č. 1. DOI: 10.1672/0277-5212(2004)024[0068:RTOSMW]2.0.CO;2

⁵⁴ PETERS, Norman E. a John T. TURK. Increases in Sodium and Chloride in the Mohawk River, New York, from the 1950's to the 1970's Attributed to Road Salt. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*. 1981, roč. 17, č. 4. DOI: 10.1111/j.1752-1688.1981.tb01264.x

⁵⁵ GODWIN, K. S., S. D. HAFNER a M. F. BUFF. Long-term trends in sodium and chloride in the Mohawk River, New York: the effect of fifty years of road-salt application. *Environmental Pollution (Barking, Essex: 1987)*. 2003, roč. 124, č. 2. DOI: 10.1016/s0269-7491(02)00481-5

V okrese Milwaukee ve státě Wisconsin bylo odebráno 898 vzorků z 21 monitorovacích míst na 15 tocích. Hranice 230 mg/l chloridu byla alespoň jednou překročena na 19 z 21 (90 %) monitorovacích míst během zimy a 7 z 21 (33 %) monitorovacích míst během léta. Hranice 860 mg/l chloridu byla překročena na 12 z 21 (57 %) monitorovacích míst.⁵⁶

V některých tocích byla naměřena koncentrace téměř 5 g chloridu na litr, což odpovídá 25 % obsahu chloridu v mořské vodě.⁵⁷

Studie na čtyřech přítocích do jezera Rich ve státě New York zjistila významné rozdíly mezi obsahem chloridu nad dálnicí oproti vzorkům odebraným 50 a 100 metrů pod dálnicí, které měly až 31x vyšší obsah chloridu. V žádném z přítoků nebyl zjištěn významný rozdíl mezi výsledky odběrů 50 a 100 metrů pod dálnicí, což vedlo k závěru, že zvýšená koncentrace chloridů není omezena na okolí dálnice. Stejná studie se věnovala také přímo výše zmíněnému jezeru Rich, ve kterém zjistila 2,5x vyšší koncentraci chloridu v hloubce 18 metrů oproti vzorku z hloubky 2 metry. Stejná studie prokázala dlouhotrvající následky kontaminace solí, neboť zvýšená koncentrace chloridů se ve vzorcích pod dálnicí vyskytovala po celou dobu měření, které probíhalo až do září, tedy šest měsíců po konci zimního solení.⁵⁸

Podobně jako u povrchové vody, koncentrace chloridu v podzemní vodě závisí na zimní údržbě komunikací. Při měření obsahu soli v 23 pramenech v Ontariu byla zjištěna koncentrace až 1324 mg Cl⁻/l, přičemž průměrná koncentrace byla 1092 mg Cl⁻/l⁵⁹, nicméně jiné studie zjistily i koncentrace 14 000 mg/l.⁶⁰

⁵⁶ CORSI, Steven R. et al. A Fresh Look at Road Salt: Aquatic Toxicity and Water-Quality Impacts on Local, Regional, and National Scales. *Environmental science & technology*. Washington, DC: American Chemical Society, 2010, roč. 44, č. 19. DOI: 10.1021/es101333u

⁵⁷ KAUSHAL, Sujay S. et al. Increased salinization of fresh water in the northeastern United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2005, roč. 102, č. 38. DOI: 10.1073/pnas.0506414102

⁵⁸ DEMERS, Charlotte L. a Richard W. SAGE. Effects of road deicing salt on chloride levels in four Adirondack streams. *Water, Air, and Soil Pollution*. 1990, roč. 49, č. 3. DOI: 10.1007/BF00507076

⁵⁹ WILLIAMS, D.Dudley, Nancy E. WILLIAMS a Yong CAO. *Road salt contamination of groundwater in a major metropolitan area and development of a biological index to monitor its impact*.

⁶⁰ HOWARD, Ken W. F. a Janet HAYNES. Groundwater Contamination Due To Road De-icing Chemicals — Salt Balance Implications. *Geoscience Canada* [online]. 1993, roč. 20, č. 1 [cit. 16.04.2023]. Dostupné z: <https://journals.lib.unb.ca/index.php/GC/article/view/3784>

Koncentrace chloridu ve spodní vodě se ve státě Connecticut se lišila v závislosti na vzdálenosti od komunikací se zimní údržbou, a zvyšovala se proporcionálně k množství soli používané při zimní údržbě.⁶¹

V Highland Creek u Toronta bylo na dálnici a souvisejících komunikacích použito zhruba 10 000 tun soli. Pouze 45 % chloridů je odstraňováno tokem vody a odnášeno z povodí. V letech 1989-1990 opustilo povodí do konce dubna 3 427 tun chloridu (31 %), dalších 1 609 tun (14 %) bylo odneseno letními dešti před koncem října. To znamená, že zbylých 55 % chloridů je ukládáno ve spodní vodě a ekosystémech.⁶²

Rychlost vertikálního prosakování soli se pohybuje zhruba od 0,5 metru ročně do 20 metrů ročně.⁶³ To znamená, že pokud spodní vody odděluje 20 metrů vysoká vrstva půdy, mohou se následky solení začít projevovat za 1-40 let v závislosti na konkrétních vlastnostech půdy. S podobnou prodlevou je nutné počítat při nápravných opatřeních, např. při snížení množství používané soli nebo změně používané technologie. Není výjimečné, že nárůst koncentrací chloridů ve studně je důsledkem posypové soli, která byla na vozovku aplikována před 30 lety.⁶⁴

Znečišťující látky, které prosáknou do podzemních vod, se mohou znovu objevit až za několik let v důsledku základního odtoku, tj. dlouhodobých zásob podzemní vody z nasycené vrstvy podloží.⁶⁵

V jihovýchodu Massachusetts dochází k 75 % obnovy zásob podzemní vody v zimních měsících, kdy jsou koncentrace soli v povrchových vodách nejvyšší. Při měření prováděném ve vrtech nad a pod Route 22 byla v podzemních vodách kromě chloridu zjištěna také výrazně vyšší koncentrace dalších prvků, například hořčíku, draslíku, vápníku, barya, stroncia nebo mědi; u manganu byly koncentrace téměř stonásobné. To je způsobeno nejen obsahem

⁶¹ CASSANELLI, James P. a Gary A. ROBBINS. Effects of Road Salt on Connecticut's Groundwater: A Statewide Centennial Perspective. *Journal of environmental quality*. United States: The American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, Inc, 2013, roč. 42, č. 3. DOI: 10.2134/jeq2012.0319

⁶² HOWARD, Ken W. F. a Janet HAYNES. *Groundwater Contamination Due To Road De-icing Chemicals — Salt Balance Implications*.

⁶³ HEALTH CANADA. *Priority Substances List Assessment Report for Road Salts*.

⁶⁴ Ibid.

⁶⁵ Ibid.

vedlejších látek v posypové soli, ale také vytlačováním iontů usazených v půdě a zvětráváním hornin. Tyto změny vedou i ke změně pH.⁶⁶

Důležitou součástí ekologie v nádržích a jezerech je teplotní cirkulace vody. Salinita má tendenci ovlivňovat hustotu jezera více než teplota, zejména během chladnějších měsíců. Teplotní rozdíl mezi 4 °C a 5 °C je vyrovnán 10 mg/l soli.⁶⁷ I malý nárůst salinity tak může mít významné dopady na promíchávání vodního sloupce. V našich klimatických podmínkách je standardní tzv. dimiktická stratifikace, tedy promíchávání dvakrát v průběhu roku. Na jaře dochází k vyrovnání teploty ve vodním sloupci a promíchávání působením větru. V létě je voda na hladině prohřátá a nemíchá se s vodou v hloubce. Na podzim se při poklesu teplot horní vrstva vody opět ochladí a promíchává se v celém vodním sloupci.⁶⁸ Při rozpouštění soli narůstá hustota spodní vrstvy vody, a z běžného dimiktického jezera se tak může stát jezero monomiktické, ve kterém dochází k promíchání pouze jednou ročně, nebo dokonce amiktické, ve kterém k promíchání vody vůbec nedochází. To má vliv na množství kyslíku, uvolňování látek ze sedimentu i přenos živin z hlubších vrstev k vodní hladině, což podmiňuje výskyt vodního života.⁶⁹

Neexistují žádné významné mechanismy odstraňování soli z povrchových vod (např. odpařování, rozklad fotodegradací nebo biodegradací, sorpce, oxidace apod.), salinita se snižuje pouze ředěním s méně slanou vodou.⁷⁰

3.2.2. Vlivy na půdu

Mezi dopady soli na půdu patří snížení osmotického potenciálu půdy, zvýšené bobtnání půdy, snížená stabilita půdy (ztráta půdní struktury), snížená propustnost půdy, zvýšený potenciál půdní eroze, zvýšený rozptyl jílu a bahna a zvýšený zákal povrchových vod. Všechny tyto dopady se zhoršují s rostoucím obsahem sodíku v půdě, neboť zvýšený obsah sodných iontů snižuje vzájemnou afinitu půdních částic kvůli silné afinitě mezi sodnými ionty a

⁶⁶ GRANATO, Gregory E, Peter E CHURCH a Victoria J STONE. Mobilization of Major and Trace Constituents of Highway Runoff in Groundwater Potentially Caused by Deicing Chemical Migration. *TRANSPORTATION RESEARCH RECORD*. roč. 1995, č. 1483.

⁶⁷ EVANS, Marlene a Cherie FRICK. *The Effects of Road Salts on Aquatic Ecosystems*, s. 10.

⁶⁸ ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, Jana. Encyklopedie hydrobiologie. In: *Vydavatelství VŠCHT Praha* [online] [cit. 28.03.2023]. Dostupné z: https://e-learning.vscht.cz/knihy/uid_es-006/ebook.anotace.htm

⁶⁹ VIGNISDOTTIR, Hrefna Run et al. A review of environmental impacts of winter road maintenance. *Cold Regions Science and Technology*. 2019, roč. 158. DOI: 10.1016/j.coldregions.2018.10.013

⁷⁰ HEALTH CANADA. *Priority Substances List Assessment Report for Road Salts*.

molekulami vody.⁷¹ Sodné kationty vytlačují ostatní bazické kationty jako Ca^{2+} , Mg^{2+} a K^+ , které jsou následně vyplavovány z půdy, což snižuje úrodnost půdy a mění chemické složení odtékající vody.⁷² Sůl mobilizuje také těžké kovy, které standardně nejsou v biologicky dostupné formě, zejména hliník, bor, kadmium, měď, železo, olovo, rtuť, nikl, titan a zinek.⁷³

Při měření pH u vzorků půdy v Krkonoších bylo u kontrolních vzorků pH nižší než 4, ve vzorcích pod komunikací ošetřovanou solí bylo pH zvýšeno až na 8,13.⁷⁴

3.2.3. Vlivy na ovzduší

Při měření v letech 2003-2004 v Kodani se v letních měsících sůl v polétavých částicích PM_{10} nevyskytovala, naopak v zimních měsících tvořila většinu částic PM_{10} . U drobnějších částic $\text{PM}_{2.5}$ se podíl soli pohyboval od nuly v letních měsících až po 1/3 v zimních měsících.⁷⁵

Dle měření v pěti lokalitách ve Švédsku, Dánsku, Norsku a Finsku se koncentrace soli ve vzduchu u silnice zvyšuje průměrně o $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za každý kg/m^2 soli.⁷⁶

Čištění komunikací prováděné čtyři dny po aplikaci soli a dalších prostředků (písek, popel) za použití kartáčů a vody nevedlo ke snížení prachových emisí, naopak množství částic $\text{PM}_{2.5}$ vzrostlo na téměř dvojnásobek a množství částic PM_{10} bylo zhruba o 1/3 vyšší v porovnání s měřením bezprostředně po aplikaci.⁷⁷

⁷¹ MORIN, D. et al. *Impacts Evaluation of Road Salt Loads on Soils and Surface Waters*. Commercial Chemicals Evaluation Branch, Environment Canada, 2000.

⁷² KELTING, Daniel L. a Corey L. LAXSON. Road Salting Induces Regional-Scale Losses of Base Cations from Forested Watersheds. *Water, Air, & Soil Pollution*. 2021, roč. 232, č. 5. DOI: 10.1007/s11270-021-05143-x

⁷³ SCHULER, Matthew S. a Rick A. RELYEA. A Review of the Combined Threats of Road Salts and Heavy Metals to Freshwater Systems. *Bioscience*. Oxford: University Press, 2018, roč. 68, č. 5. DOI: 10.1093/biosci/biy018

⁷⁴ ČERNOHLÁVKOVÁ, J. et al. *Effects of road deicing salts on soil microorganisms*.

⁷⁵ WAHLIN, P., R. BERKOWICZ a F. PALMGREN. Characterisation of traffic-generated particulate matter in Copenhagen. *Atmospheric Environment*. 2006, roč. 40, č. 12. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2005.11.049

⁷⁶ DENBY, B. R. et al. Road salt emissions: A comparison of measurements and modelling using the NORTRIP road dust emission model. *Atmospheric environment (1994)*. Elsevier Ltd, 2016, roč. 141. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2016.07.027

⁷⁷ GERTLER, Alan et al. A case study of the impact of Winter road sand/salt and street sweeping on road dust re-entrainment. *Atmospheric Environment*. 2006, roč. 40, č. 31. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2005.12.047

3.3. Shrnutí a doporučení

3.3.1. Doporučení

Ze studií vyplývají i některá doporučení pro zimní údržbu komunikací a posuzování jejího vlivu.

Opotřebením pneumatik na vlhkém povrchu je 2x-6x vyšší než na suchém, navíc v případě extrémů počasí (příliš nízká teplota, větrnost) je použití soli neefektivní, lze proto doporučit zejména u dálnic při mechanickém čištění používání kartáčových systémů podobných těm, které jsou používány na letištích.⁷⁸

Pokud je používání soli povoleno, mělo by být stanoveno maximální množství vycházející z výpočtu reziduí⁷⁹ nebo jiného modelu předloženého žadatelem tak, aby sůl nebyla používána v situaci, kdy to není nezbytné. Při vhodném sledování dat o teplotě a výskytu námrazy v jednom roce lze následně vytvořit model, který umožní i z jediného měřicího bodu spolehlivě předpovědět nutnost posypu.⁸⁰ Díky tomu lze významně snížit náklady na měření. K vytvoření modelu lze využít i umělou inteligenci.⁸¹

Kromě toho lze vytvořit model koncentrace soli v půdě a vodních tocích, včetně předpokládané doby pro návrat ke stavu před zahájením solení.⁸² Pro přibližné zjištění koncentrace soli v půdě lze použít půdní radar (GPR). Přítomnost soli lze zjistit spolehlivě, nicméně přesnost měření je ovlivněna množstvím vody, biologickou aktivitou v půdě, evaporací a zamrznutím. V případě, že by byly tyto faktory při měření zaznamenávány a

⁷⁸ VIGNISDOTTIR, Hrefna Run et al. *A review of environmental impacts of winter road maintenance*.

⁷⁹ BLOMQVIST, Göran et al. Prediction of Salt on Road Surface: Tool to Minimize Use of Salt. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2011, roč. 2258, č. 1. DOI: 10.3141/2258-16

⁸⁰ KRAMBERGER, Tomáš a Janez ŽEROVNIK. A contribution to environmentally friendly winter road maintenance: Optimizing road de-icing. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2008, roč. 13, č. 5. DOI: 10.1016/j.trd.2008.03.007

⁸¹ HATAMZAD, Mahshid, Geanette Cleotilde POLANCO PINEREZ a Johan CASSELGREN. Using Deep Learning to Predict the Amount of Chemicals Applied on the Wheel Track for Winter Road Maintenance. *Applied Sciences*. 2022, roč. 12, č. 7. DOI: 10.3390/app12073508

⁸² NOVOTNY, Eric Vladimír a Heinz Gunter STEFAN. Projections of Chloride Concentrations in Urban Lakes Receiving Road De-icing Salt. *Water, Air, & Soil Pollution*. 2010, roč. 211, č. 1–4. DOI: 10.1007/s11270-009-0297-0

zohledněny při výpočtu koncentrace, mohl by být půdní radar použitelný namísto odběrů vzorků půdy.⁸³

Na kritických úsecích lze zvážit zastřešení intenzivně využívaných komunikací (zejména dálnic), které přináší i další výhody z hlediska snížení hluku, nehodovosti a koroze.⁸⁴ Naopak postavení stěn či valů za účelem ochrany porostů v okolí dálnice může být kontraproduktivní a směřovat vzduch s drobnými částicemi soli vzhůru, což zvýší šíření soli do okolí.⁸⁵ Dalším důležitým opatřením u intenzivně využívaných komunikací může být svedení odpadních vod z povrchu vozovky do bezodtokých retenčních nádrží.

Celkové maximální množství použité soli by mělo být omezeno. Obecně lze říci, že sůl z ekosystému nezmizí, pouze se rozdělí mezi půdu, vodu, vzduch a biotu. Omezení celkového množství soli umožňuje regulovat celkové dopady solení, včetně těch, které v daném případě nejsou na první pohled zřejmé či nejsou dosud známé.

Nadále by měla být používána solanka nebo skrápěná sůl, což alespoň částečně sníží emise částic PM_{2.5} a PM₁₀.⁸⁶

Důležité je také proškolení personálu, který solení silnic provádí. V praxi může být obtížné určit, kterou technologii solení použít a jaké množství soli zvolit, což vede k tendenci použít příliš vysoké množství, aby byla jistota, že sůl zapůsobí. Finská státní silniční správa vytvořila tabulku doporučených technologií a množství použité soli, nicméně následný výzkum ukázal, že z 61 solení bylo obsluhou v 37 případech aplikováno příliš velké množství soli, někdy

⁸³ REJŠEK, Klement et al. A methodological contribution to use of Ground-Penetrating Radar (GPR) as a tool for monitoring contamination of urban soils with road salt. *Urban ecosystems*. Boston: Springer US, 2014, roč. 18, č. 1. DOI: 10.1007/s11252-014-0391-y

⁸⁴ KURIEN, Biji T. Plexiglas-Roofed City Highways/Roadways Can Eliminate Snow/Ice/ Rain-Associated Deaths, Deicing Salt-Induced Environmental Damage, and Hypertension-Promoting Salinization of Water. *Public Works Management & Policy*. SAGE Publications Inc, 2011, roč. 16, č. 3. DOI: 10.1177/1087724X11405064

⁸⁵ KELSEY, P. a R. HOOTMAN. *Deicing salt dispersion and effects on vegetation along highways. Case study: Deicing salt deposition on the Morton arboretum.*

⁸⁶ GERTLER, Alan et al. *A case study of the impact of Winter road sand/salt and street sweeping on road dust re-entrainment.*

i dvojnásobně oproti doporučení v tabulce. Samotná doporučení přitom měla rezervu oproti nezbytným minimům pro efektivní posyp.⁸⁷

Je potřeba zohlednit, že pokud budou výše uvedená opatření přijata na komunikaci, kde již v minulosti k solení docházelo, mohou se výsledky dostavit až po řadě let či desetiletích.⁸⁸ Při novém zahájení solení lze předpokládat, že v prvních letech bude vliv lokalizovaný v okolí solené komunikace a zimní koncentrace soli ve vodních tocích se poměrně rychle vrátí do původních hodnot. V dalších letech ovšem zpravidla dochází k postupnému usazování soli až do situace, kdy je koncentrace soli ve vodních tocích celoročně konstantní, což vede k chronickým dopadům na biotu.⁸⁹

Ze zjištěných vlivů nízkých koncentrací soli vyplývá, že pro posuzování vlivů solení není žádným způsobem relevantní limit pro pitnou vodu, který je 250 mg/l.⁹⁰ Tento limit je totiž založen na chuti, nikoliv na vlivu na životní prostředí nebo člověka.⁹¹

3.3.2. Shrnutí

Solení silnic má významné a dlouhodobé dopady na životní prostředí. U rostlin narušuje vstřebávání vody a živin, což omezuje jejich růst a vede k celkovému úpadku. Zároveň snižuje odolnost proti dalším stresovým vlivům jako je mráz, infekce, paraziti nebo sucho. Koncentrace v okolí intenzivněji solených komunikací se pohybuje nad úrovní tolerance většiny rostlin. Šíření soli ale není omezeno na bezprostřední okolí komunikací, k poškození dřevin dochází i ve vzdálenosti stovek metrů, a i v delších vzdálenostech lze očekávat roční spad v řádu desítek kilogramů na hektar v závislosti na místních podmínkách.

⁸⁷ RAUKOLA, Tapio a Mika TERHELÄ. Do Salting Operations Match Road and Weather Conditions?: Results of Finnish Follow-Up Study. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2001, roč. 2001, č. 1. DOI: 10.3141/1741-05

⁸⁸ FINDLAY, Stuart EG a Victoria R. KELLY. Emerging indirect and long-term road salt effects on ecosystems. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Malden, USA: Blackwell Publishing Inc, 2011, č. 1. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2010.05942.x

⁸⁹ KELLY, Victoria R. et al. Long-Term Sodium Chloride Retention in a Rural Watershed: Legacy Effects of Road Salt on Streamwater Concentration. *Environmental science & technology*. Washington, DC: American Chemical Society, 2008, roč. 42, č. 2. DOI: 10.1021/es0713911

⁹⁰ příloha č. 1, bod B, vysvětlivka č. 17 vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody

⁹¹ EVANS, Marlene a Cherie FRICK. *The Effects of Road Salts on Aquatic Ecosystems*, s. 158.

Solení narušuje strukturu půdy, což ztěžuje klíčení semen a pronikání kořenů. Chloridy vytváří sloučeniny s těžkými kovy, čímž se zvyšuje jejich biologická dostupnost a dostávají se do ekosystému. Mikrobiální biomasa v půdě je v blízkosti solených komunikací výrazně nižší.

Na některé druhy živočichů mají vliv koncentrace soli už od 5 mg/l. V důsledku solení se mění celá společenstva, ať už odstraněním predatorního tlaku a potravní konkurence (zvýšené množství fytoplanktonu a komárů) nebo naopak odstraněním potravy (absence mloků v návaznosti na kolaps zooplanktonu). Podobně jako u rostlin, i u živočichů salinita snižuje odolnost vůči dalším stresovým vlivům.

Řada ptáků a savců je v důsledku nedostatku sodíku přitahována k soleným komunikacím, což zvyšuje jejich mortalitu a ohrožuje i řidiče. U ptáků jsou hojně hlášena hromadná úmrtí po pozření několika zrnec soli.

Posypová sůl obsahuje příměsí, což společně s mobilizací těžkých kovů z půdy zvyšuje celkový dopad na ekosystémy. Vlivem solení se také může dramaticky změnit pH. Dosud nedotčené nebo málo dotčené ekosystémy mají nižší toleranci k nárůstu koncentrace soli než ekosystémy, které jsou již složené z druhů s vyšší tolerancí vůči znečištění. Vzhledem k tomu, že se vliv soli zvyšuje s nedostatkem živin, jsou nejvýznamnější dopady právě u těch biotopů, které jsou největším zdrojem biodiverzity.

U soli, která se dostane do vod, neexistuje žádný významný mechanismus jejího odstraňování, salinita se snižuje pouze ředěním s méně slanou vodou. Od začátku solení silnic se salinita řady řek a jezer zvýšila na mnohonásobek, s odpovídajícím dopadem na vodní ekosystémy. I malý nárůst salinity navíc může změnit jezero z dimiktického, které se promíchává dvakrát v průběhu roku, na jezero monomiktické, ve kterém dochází k promíchání pouze jednou ročně, nebo dokonce amiktické, ve kterém k promíchání vody vůbec nedochází. To má vliv na množství kyslíku, uvolňování látek ze sedimentu i přenos živin z hlubších vrstev k vodní hladině, což podmiňuje výskyt vodního života.

Sůl také zhoršuje kvalitu ovzduší, v zimních měsících může tvořit většinu částic PM₁₀ a významný podíl částic PM_{2.5}. Koncentrace soli ve vzduchu u silnice se zvyšuje průměrně o 4,1 µg/m³ za každý kg/m² soli.

Řada dopadů solení silnic se projeví až s odstupem od zahájení solení (od jednotek let v případě stromů až po desítky let v případě kontaminace spodních vod). S podobnou prodlevou

je nutné počítat při nápravných opatřeních; není výjimečné, že nárůst koncentrací chloridů ve studně je důsledkem posypové soli, která byla na vozovku aplikována před 30 lety.

Navíc i když jsou vlivy solení známy, může být obtížné předvídat dopady konkrétního množství soli například na konkrétní porosty dřevin nebo adekvátně vyhodnotit synergické efekty v rámci celých ekosystémů. Změny, ke kterým v důsledku solení silnic dojde, mohou být měřítkem délky lidského života nevratné a vyžadovat vysoké náklady. Příkladem mohou být obce Ostředek, Hvězdonice a Omnice, které přišly o zdroje pitné vody v důsledku kontaminace chloridy z dálnice D1⁹².

Ze studií dále vyplývá, že solení má další nepředpokládané a dosud neprobádané dopady, například u žab metamorfuje méně samiček a u lidí byla zjištěna velmi silná korelace mezi množstvím používané soli a výskytem rakoviny. To je důvodem pro předběžnou opatrnost, která je jedním z právních principů popsaných v následující kapitole.

⁹² HÁJKOVÁ, Věra. Sůl z dálnice zamořila lidem v Ostředku studny, teď se snad dočkají vody ze Želivky. In: *Český rozhlas* [online]. 20. 5. 2016 [cit. 29.09.2024]. Dostupné z: <https://strednicechy.rozhlas.cz/sul-z-dalnice-zamorila-lidem-v-ostredku-studny-ted-se-snad-dockaji-vody-ze-7253762>

4. Právní úprava

4.1. Obecná úprava zimní údržby komunikací

Jedinou obecnou právní úpravou náležitostí zimní údržby komunikací je vyhláška⁹³:

„§ 43

Dálnice

(...)

(3) Posyp či postřik se provádí zásadně chemickými rozmrazovacími materiály, především prostřednictvím mechanismů či zařízeními, která umožňují přesné dávkování a rovnoměrné rozprostření chemických rozmrazovacích látek na vozovce. Zdrsňovací materiály se používají pouze v případě, kdy je pro daný úsek vydán zákaz použití chemických rozmrazovacích materiálů, anebo pokud by jejich použitím nebylo možno v důsledku povětrnostní situace zmírnit závady ve sjízdnosti.

§ 44

Ostatní silnice

Při výkonu zimní údržby se v souladu se schváleným plánem zimní údržby použije taková dostupná technologie, která nejlépe vyhovuje místním podmínkám a pořadí důležitosti silnice (§ 42 odst. 1):

a) I. pořadí - udržuje se celá šířka a délka vozovky

- 1. náledí a zbytková vrstva sněhu po pluhování o tloušťce menší než 3 cm se odstraňuje posypy chemickými rozmrazovacími materiály,*
- 2. náledí a kluzkost sněhové vrstvy při neúčinnosti chemických rozmrazovacích materiálů se zdrsňuje posypem zdrsňovacími materiály,*

b) II. pořadí - shodné technologie jako v I. pořadí s tím, že v případě nutnosti se na silnicích ponechávají uježděné sněhové vrstvy, které se zdrsňují posypem zdrsňovacími materiály. Posyp je možno provádět pouze na místech, kde si to vyžaduje dopravně technický stav komunikace (křižovatky, velká stoupání, ostré oblouky, zastávky linkové osobní dopravy),

⁹³ vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích

c) *III. pořadí - udržují se až po ošetření silnic I. a II. pořadí důležitosti v zásadě pluhováním a v místech, kde si to vyžádá dopravně technický stav komunikace se provádí posyp zdrsňovacími materiály.*“

Podrobnosti pak stanovuje příloha č. 7 vyhlášky:

„3. Odklizení sněhu s použitím chemických rozmrazovacích materiálů

Tato technologie se používá pouze na komunikacích určených plánem zimní služby. Posyp solí se zahajuje, pokud výška sněhu nepřesáhne 3 cm. Do sněhové vrstvy vyšší než 3 cm není dovoleno posyp provádět.

Dávkování při posypu chloridem sodným nebo chloridem vápenatým se provádí v závislosti na intenzitě sněžení. Při malé intenzitě (1 - 1,5 cm za hodinu) se sype dávkou 10 g.m^{-2} , při větší intenzitě dávkou 20 g.m^{-2} . Použití větších dávek již způsobuje vznik sněhové břečky. Při mimořádně dlouhém sněžení nebo při mimořádné intenzitě spadu lze v průběhu sněžení posyp dávkou 10 g.m^{-2} opakovat, ale vždy až po provedeném pluhování, aby se sůl dostala na povrch vozovky.

4. Odstraňování náledí nebo ujetých sněhových vrstev za pomoci chemických rozmrazovacích materiálů

Chemické rozmrazovací materiály se zásadně aplikují až na zbytkovou vrstvu sněhu, kterou již nelze odstranit nebo snížit mechanickými prostředky. Těmito materiály lze účinně a rychle odstraňovat vrstvy uježděného sněhu do tloušťky 1 - 2 cm nebo náledí do tloušťky 2 mm. Na vyšší vrstvy je nutný opakovaný posyp a součinnost mechanických prostředků. Při teplotách kolem $-5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ se použije chlorid sodný, při teplotách kolem $-15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ se použije chlorid vápenatý - v mezilehlém intervalu teplot může být použita směs obou chloridů. Níže uvedené dávkování platí pro chlorid sodný i chlorid vápenatý a uvedené maximální dávky nesmí být překročeny.

Minimální, technologicky dostačující dávka pro tento typ posypu je 20 g.m^{-2} . Při likvidaci vyšších vrstev náledí je zpravidla nutno použít dávek vyšších, celková spotřeba posypových solí však při jednom zásahovém dni nemá překročit 60 g.m^{-2} . Jen ve zcela výjimečných případech, kdy je nezbytné obnovit rychle úplnou sjízdnost komunikace, lze použít dávku vyšší než 60 g.m^{-2} . Dávky vyšší než 20 g.m^{-2} se nesmí používat na úsecích silnic vystavených silným větrům, pokud není na sypači použito zkrápěcí zařízení.

(...)

Jen v mimořádných případech (při mrznoucím dešti nebo mrznoucím mrholení) lze výjimečně použít posypu směsí zdrsňovacího a chemického materiálu. Dávka se přitom volí tak, aby celkové množství chemické složky nepřesáhlo výše uvedenou maximální dávku - např. maximálně 240 g.m⁻² směsi s poměrem 1 : 5.

5. Zdrsňování náledí nebo ujetých sněhových vrstev posypem zdrsňovacími materiály

Posyp zdrsňovacími materiály se používá na komunikacích, které nejsou udržovány pomocí chemických rozmrazovacích materiálů. Může být prováděn pouze občasný posyp na dopravně důležitých místech nebo na místech, kde to vyžaduje dopravně technický stav komunikace (křižovatky, velká stoupání, ostré směrové oblouky, zastávky osobní linkové dopravy). Na těchto místech je vhodné zřídit i samoobslužné skládky zdrsňovacích materiálů.

(...)

8. Doporučené materiály pro zimní údržbu

a) Chemické rozmrazovací materiály

K posypu silnic, dálnic a místních komunikací s výjimkou nemotoristických komunikací lze používat následující chemické rozmrazovací materiály:

- Chlorid sodný

- Chlorid vápenatý

- Směsi chloridů

(...)

Jakost posypových solí

Používané posypové soli nemají obsahovat více než 5 váhových procent prachových částí pod 0,16 mm. Skladba zrnitosti je významná pro způsob použití a techniku posypu. Jemné částice způsobují rychlé plošné rozpouštění, účinek do hloubky je však omezený. Hrubé částice pronikají více do hloubky, takže ujetá sněhová vrstva nebo silnější náledí jsou účinkem silničního provozu rozmělnovány.

Sůl nemá vykazovat při dodání více než 2 váhová procenta stálé vlhkosti a má obsahovat nejméně 96 váhových procent účinné rozpouštěcí substance.

Při dodání soli musí být dokladovány údaje o chemickém složení, o podílu nerozpustných příměsí, o vlhkosti a skladbě zrnitosti v tomto členění:

pod 0,16 mm

od 0,16 mm do 0,80 mm

od 0,80 mm do 3,15 mm

od 3,15 mm do 5,00 mm

nad 5,00 mm

Limity pro obsah těžkých kovů a nevhodných příměsí nebyly dosud stanoveny zvláštními předpisy.

(...)

b) Zdrsňovací posypové materiály

Z hlediska péče o životní prostředí se dává přednost čistým materiálům - pískům a drtím. Z ekonomického hlediska je možné používat sypké materiály z místních zdrojů, jako je struska a škvára. Použité strusky a škváry nesmí obsahovat toxické nebo jinak škodlivé látky, mají mít přiměřené zrnění a jejich zrna mají být ostrohranná. Nezávadnost těchto materiálů musí jejich dodavatel každoročně doložit atestem. Hmoty pro posyp nesmí obsahovat hlinité částice - písek má být ostrý, tvrdý a bez větších zrn.

(...)“

Jak naznačují už použité formulace, příloha č. 7 vyhlášky neprošla od svého vydání Ministerstvem dopravy a spojů v roce 1995 vůbec žádnou novelizací; relevantní ustanovení vyhlášky byly upraveny pouze formálně, bez obsahových změn. Žádná jiná právní úprava obecně regulující zimní údržbu komunikací v českém právu neexistuje.

Ochrana na úrovni EU není komplexní, stanovuje například limit pro pitnou vodu⁹⁴ nebo omezení, že vypouštění ovlivňující vody pro měkkýše nesmí způsobit zvýšení jejich slanosti o

⁹⁴ směrnice Evropského parlamentu a Rady 2020/2184 ze dne 16. prosince 2020, o jakosti vody určené k lidské spotřebě

více než 10 % oproti slanosti neovlivněných vod⁹⁵, přímo zimní údržbě komunikací ale věnuje pouze v rámci výjimky u směrnice o kvalitě vnějšího ovzduší.

Protože se sůl významně podílí na překročení maximálního denního limitu PM₁₀ i PM_{2.5}, umožňuje čl. 21 směrnice o kvalitě vnějšího ovzduší podíl soli odečíst, což ovšem samozřejmě nemá žádný vliv na faktickou přítomnost polétavých částic soli a jejich dopad na lidské zdraví. I z tohoto důvodu požaduje směrnice v čl. 21 odst. 3, aby členské státy v případě odečtu podílu soli prokázaly, že byla přijata přiměřená opatření na snížení koncentrace soli.⁹⁶

Jedinou další regulaci zimní údržby komunikací představuje ochrana životního prostředí, konkrétně zákaz chemického posypu ve zvláště chráněných územích, zákaz zasahovat do přirozeného vývoje zvláště chráněných druhů a některé další, níže rozebrané zákazy. Z těchto zákazů je možné vydat výjimky, o kterých se vede správné řízení.

4.2. Základní zásady při rozhodování o životním prostředí

Základem práva životního prostředí je několik specifických právních zásad.⁹⁷ Pro praktické rozhodování o zimní údržbě komunikací, se uplatní zásady obsažené v zákoně o životním prostředí⁹⁸. První z nich je princip předběžné opatrnosti:

„§ 13

Lze-li se zřetelem ke všem okolnostem předpokládat, že hrozí nebezpečí nevratného nebo závažného poškození životního prostředí, nesmí být pochybnost o tom, že k takovému poškození skutečně dojde, důvodem pro odklad opatření, jež mají poškození zabránit.“

Obvykle by pro nepovolení či zákaz určité činnosti bylo nutné prokázat, že důvody pro zákaz skutečně existují, tedy že bez zásahu veřejné moci dojde ke škodlivému následku. V případě životního prostředí je tento požadavek zmírněn – postačí, že hrozí závažné poškození životního prostředí, aniž by bylo nutné prokázat, že k němu skutečně dojde. Důvodem pro tento princip je, že vzhledem ke komplexnosti fungování ekosystémů lze málokdy s jistotou určit

⁹⁵ směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/113/ES ze dne 12. prosince 2006, o požadované jakosti vod pro měkkýše

⁹⁶ směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/50/ES ze dne 21. května 2008, o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu

⁹⁷ PEKÁREK, Milan. Právo životního prostředí se představuje. *České právo životního prostředí* [online]. 2001, roč. 2001, č. 1 [cit. 28.09.2024]. Dostupné z: https://www.cspzp.com/dokumenty/casopis/cislo_01.pdf

⁹⁸ zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí

následky znečišťování či jiné škodlivé činnosti. Zároveň je odstraňování škod na životním prostředí velmi nákladné, a často optikou délky lidského života zcela nemožné. Princip předběžné opatrnosti umožňuje těmto následkům předcházet.

V případě rozhodování o solení silnic tedy postačí prokázat, že solením konkrétní silnice mohou být závažně dotčeny některé složky životního prostředí. Nedostatek dat o biotě či o šíření soli v konkrétní lokalitě nemůže jít k tíži veřejného zájmu – ochrany životního prostředí.

Dalšími principy je prevence a „znečišťovatel platí“:

„§ 17

- (1) *Každý je povinen, především opatřeními přímo u zdroje, předcházet znečišťování nebo poškozování životního prostředí a minimalizovat nepříznivé důsledky své činnosti na životní prostředí.*
- (2) *Každý, kdo využívá území nebo přírodní zdroje, projektuje, provádí nebo odstraňuje stavby, je povinen takové činnosti provádět jen po zhodnocení jejich vlivů na životní prostředí a zatížení území, a to v rozsahu stanoveném tímto zákonem a zvláštními předpisy.*

(...)

§ 18

- (1) *Každý, kdo svou činností znečišťuje nebo poškozuje životní prostředí, nebo kdo využívá přírodní zdroje, je povinen na vlastní náklady zajišťovat sledování tohoto působení a znát jeho možné důsledky.“*

Vzhledem k tomu, že znečišťovatel získává svojí činností prospěch⁹⁹, měl by nést náklady, které jsou s tímto prospěchem spojeny. V opačném případě by totiž tyto náklady musela nést celá společnost (například prostřednictvím rozpočtu Agentury ochrany přírody a krajiny či Správ národních parků) nebo jiné fyzické či právnické osoby, které nemají s činností znečišťovatele nic společného (například vlastník pole či studny pod soleným úsekem komunikace).

⁹⁹ Zdaleka nemusí jít o prospěch materiální, například finanční zisk, ale v případě solení silnic může jít mimo jiné o usnadnění činnosti – použití levnějšího posypového materiálu či levnějších metod zimní údržby – a případně i o samotné naplňování úkolů právnické osoby, v tomto případě zpravidla příspěvkových organizací správy a údržby silnic.

V § 17 odst. 1 je stanovena povinnost předcházet znečišťování nebo poškozování životního prostředí a minimalizovat nepříznivé důsledky své činnosti. Správní orgán může při rozhodování o chemické údržbě cest tuto zákonnou povinnost konkretizovat, tedy podrobněji stanovit činnosti, které musí znečišťovatel provádět. Byť tato pravomoc správního orgánu má své limity, které jsou popsány v následujících podkapitolách, v zásadě je možné v rozhodnutí stanovovat i povinnosti investičního charakteru, například vybudování bezodtokých retenčních nádrží s následnou likvidací usazené soli. Zjednodušeně lze říci, že správní orgán může znečišťovateli uložit činnost, která je přiměřená škodám hrozícím při solení silnic.

V § 17 odst. 2 je stanovena povinnost provádět škodlivé činnosti až po vyhodnocení jejich vlivů na životní prostředí. Tuto povinnost dále rozvádí zákon o ochraně přírody a krajiny v úpravě biologického hodnocení, nicméně lze říci, že je povinností znečišťovatele opatřovat podklady potřebné pro rozhodnutí o jeho činnosti. Tento princip je dále posílen v § 18 odst. 1, podle kterého je znečišťovatel povinen znát možné důsledky škodlivé činnosti a sledovat její působení. Díky tomuto ustanovení může správní orgán požadovat nejen vypracování odborných podkladů pro své rozhodnutí, například rozptylových studií, biologických průzkumů nebo chemických analýz, ale také stanovit povinnosti monitoringu, například vybudování průzkumných vrtů a vyhodnocování vzorků z nich. Tyto povinnosti nevedou jen k získání informací a zmírnění dopadů zimní údržby v konkrétní lokalitě, ale také ke zlepšení celkového poznání o dopadech zimní údržby na životní prostředí. Je tedy žádoucí, aby nasbíraná data nezůstávala pouze součástí spisu na konkrétním pracovišti, ale byla sdílena mezi správními orgány i s vědeckou komunitou. Jedině takový postup umožní naplnění základních zásad správního řízení, například zásady ochrany veřejného zájmu nebo zásady, že v obdobných věcech má být rozhodováno obdobně.

4.3. Ochrana národních parků a chráněných krajinných oblastí

Nejkomplexnější úpravu řízení, která se týká solení silnic, poskytuje zákon o ochraně přírody a krajiny¹⁰⁰. Nejčastějším důvodem pro vedení řízení je zákaz chemického posypu ve chráněných krajinných oblastech a národních parcích:

„Ochrana národních parků a zajištění péče o národní parky

§ 16

¹⁰⁰ zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Základní ochranné podmínky národních parků

(...)

(2) *Na území národních parků mimo zastavěná území obcí a zastavitelné plochy obcí je zakázáno*

(...)

t) provádět chemický posyp cest, s výjimkou údržby silnic I. třídy.

(...)

§ 26

Základní ochranné podmínky chráněných krajinných oblastí

(1) *Na celém území chráněných krajinných oblastí je zakázáno*

(...)

h) provádět chemický posyp cest.“

Z formulace zákazu je zřejmé, že zatímco v chráněných krajinných oblastech bude důvodem pro vedení řízení jakýkoliv záměr chemického posypu cest, v případě národních parků není samostatně zakázáno solení silnic I. třídy a solení v zastavitelných územích obcí. To nicméně neznamená, že by nebylo možné jinými nástroji regulovat i tyto oblasti solení, jak je vysvětleno v dalších podkapitolách.

U chemického posypu cest v chráněných krajinných oblastech a části území národních parků zákon upravuje možnost vydání výjimek:

„§ 43

Výjimky ze zákazů ve zvláště chráněných územích

(1) *Výjimky ze zákazů ve zvláště chráněných územích podle § 16, § 16a odst. 1, § 16a odst. 2, § 17 odst. 2, § 26, § 29, § 34, § 35 odst. 2 a § 36 odst. 2 může orgán ochrany přírody povolit v případě, kdy jiný veřejný zájem převažuje nad zájmem ochrany přírody, nebo v zájmu ochrany přírody anebo tehdy, pokud povolovaná činnost významně neovlivní zachování stavu předmětu ochrany zvláště chráněného území.“*

Postup pro vydání výjimek je tudíž totožný v chráněných krajinných oblastech i národních parcích. Zimní posyp cest zpravidla nebude v zájmu ochrany přírody, tudíž lze výjimku vydat ze dvou důvodů – buď z důvodu, že povolovaná činnost významně neovlivní zachování stavu předmětu ochrany zvláště chráněného území, nebo protože jiný veřejný zájem převážil nad zájmem ochrany přírody.

V rozhodnutí musí být jasně uvedeno, který z důvodů byl zvolen a proč ho správní orgán považuje za splněný.

V případě významného neovlivnění je nutné nejprve identifikovat předmět ochrany, který je uveden v zakládacích dokumentech. Formulace bývá zpravidla obecná, například *charakter krajiny*, takže je následně nutné individualizovat předměty ochrany na konkrétní řízení – v případě *charakteru krajiny* může být individualizovaným předmětem ochrany například alej rostoucí podél silnice. Individualizovaným předmětem ochrany může být také například konkrétní geologický útvar, jezero či jeho společenstva, biotop, populace apod.

Následně je nutné s jistotou prokázat, že povolovaná činnost neovlivní tento individualizovaný předmět ochrany. Lze si například představit situaci, kdy je sůl sváděna ze silnice do bezodtoké nádrže a rozptylové podmínky vylučují dotčení jiných individualizovaných zájmů vycházejících ze zakládacích dokumentů. Byť tento důvod pro povolení výjimky v praxi nebude častý, jeho použití je možné. I v případě, že bude vliv na předmět ochrany vyloučen, lze v rozhodnutí uložit podmínky, které tuto skutečnost zajistí.

Nejčastějším důvodem pro povolení výjimky bude převaha jiného veřejného zájmu nad zájmem ochrany přírody. Oproti předchozí možnosti nestačí k povolení výjimky soukromý zájem (například zajištění přístupu k chatě), ani zájem kolektivní, ale je potřeba zájem veřejný, který je obecně prospěšný. I zde je nutné oba zájmy identifikovat (ze zakládacích dokumentů a z podkladů předložených žadatelem) a individualizovat.¹⁰¹ Například veřejný zájem na vzdělání se v individualizovaném případě může projevit v nutnosti zajistit sjízdnost komunikace pro dopravu dětí z vedlejší vsi do školy. Po individualizaci veřejných zájmů je nutné určit jejich jádro a periferii. O zásah do jádra by se mohlo jednat například v případě nedostupnosti obce po celou sezonu, kdy by se žáci po celou zimu nemohli dostat do školy. O zásah do periferie by naopak šlo v případě, že jde o další komunikaci (tj. veřejný zájem je možné naplnit i jiným způsobem, například delší jízdou) nebo krátkodobou nedostupností (škola nebude dostupná do

¹⁰¹ rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 10. 5. 2013, č. j. 6 As 65/2012-161

8:20 ráno, kdy může přijet první pluh; škola nebude dostupná po tři dny v roce, kdy dochází k intenzivnímu sněžení). U zájmů ochrany přírody může být jádrem existence populace zvláště chráněného druhu, periferií pak život jednoho jedince.

Po identifikaci veřejných zájmů, jejich individualizaci a určení jádra a periferie je nutné provést jejich vážení. Zásah do žádného z nich nesmí svými negativními důsledky přesahovat pozitiva. Je potřeba, aby bylo zachováno maximum z obou kolidujících veřejných zájmů, a pokud to není možné, musí být zachována alespoň jejich periferie.

Rozhodnutí o výjimce ze zákazů ve zvláště chráněných územích je zpravidla posledním rozhodnutím, které je k zahájení chemické údržby potřeba. Před jeho vydáním bude většinou potřeba vydání dalších podmiňujících rozhodnutí popsanych v této kapitole, které povolí zásahy do jednotlivých složek přírody a stanoví pro ně podmínky, které je nutné zapracovat do posledního rozhodnutí. Jedině tak může být postaveno najisto, jaký je dopad povolované činnosti na další složky přírody před povolením samotné činnosti.

4.4. Ochrana oblastí NATURA 2000

Soustava Natura 2000 se skládá z evropsky významných lokalit a ptačích oblastí. Podle § 45h odst. 1 zákona o ochraně přírody a krajiny „*Jakákoliv koncepce nebo záměr, který může samostatně nebo ve spojení s jinými významně ovlivnit předmět ochrany nebo celistvost evropsky významné lokality nebo ptačí oblasti, podléhá hodnocení jeho důsledků na toto území a stav jeho ochrany z uvedených hledisek (...)*“.

Hodnocení se provádí postupem podle zákona o posuzování vlivů na životní prostředí, podle kterého jsou záměrem mimo jiné „*činnosti a technologie, které podle stanoviska orgánu ochrany přírody vydaného podle zákona o ochraně přírody a krajiny mohou samostatně nebo ve spojení s jinými významně ovlivnit předmět ochrany nebo celistvost evropsky významné lokality nebo ptačí oblasti*“.¹⁰² Solení silnic vzhledem k popsaným dopadům může být takovou činností.

4.5. Ochrana zvláště chráněných druhů

Zákon o ochraně přírody a krajiny upravuje také ochranu zvláště chráněných druhů. Významnou odlišností oproti předchozím podkapitolám je, že ochrana zvláště chráněných

¹⁰² § 3 písm. a) bod 2 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů

druhů a další uváděné instituty se vztahují na celé území České republiky, nikoliv pouze na zvláště chráněná území. K řízení tudíž může být příslušný i krajský úřad.

„§ 49

Základní podmínky ochrany zvláště chráněných rostlin

(1) *Zvláště chráněné rostliny jsou chráněny ve všech svých podzemních a nadzemních částech a všech vývojových stádiích; chráněn je rovněž jejich biotop. Je zakázáno tyto rostliny sbírat, trhat, vykopávat, poškozovat, ničit nebo jinak rušit ve vývoji. Je též zakázáno je držet, pěstovat, dopravovat, prodávat, vyměňovat nebo nabízet za účelem prodeje nebo výměny.*

(...)

§ 50

Základní podmínky ochrany zvláště chráněných živočichů

(1) *Zvláště chránění živočichové jsou chráněni ve všech svých vývojových stádiích. Chráněna jsou jimi užívaná přirozená i umělá sídla a jejich biotop. Vybrané živočichy, kteří jsou chráněni i uhynulí, stanoví ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem.*

(2) *Je zakázáno škodlivě zasahovat do přirozeného vývoje zvláště chráněných živočichů, zejména je chytat, chovat v zajetí, rušit, zraňovat nebo usmrcovat. Není dovoleno sbírat, ničit, poškozovat či přemísťovat jejich vývojová stádia nebo jimi užívaná sídla. Je též zakázáno je držet, chovat, dopravovat, prodávat, vyměňovat, nabízet za účelem prodeje nebo výměny.“*

Povolování výjimek z těchto zákazů je upraveno následovně:

„§ 56

Výjimky ze zákazů u památných stromů a zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů

(1) *Výjimky ze zákazů u památných stromů a zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů podle § 46 odst. 2, § 49 a 50 v případech, kdy jiný veřejný zájem převažuje nad zájmem ochrany přírody, nebo v zájmu ochrany přírody, povoluje na žádost toho, kdo zamýšlí uskutečnit škodlivý zásah, orgán ochrany přírody. U zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, které jsou předmětem ochrany podle práva Evropských společenství, lze*

výjimku podle věty první povolit jen tehdy, pokud je dán některý z důvodů uvedených v odstavci 2, neexistuje jiné uspokojivé řešení a povolovaná činnost neovlivní dosažení či udržení příznivého stavu druhu z hlediska ochrany. V pochybnostech o škodlivosti zamýšleného zásahu lze požádat o poskytnutí předběžné informace podle správního řádu.

- (2) *Výjimku ze zákazů u zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů lze povolit*
- a. v zájmu ochrany volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a ochrany přírodních stanovišť,*
 - b. v zájmu prevence závažných škod, zejména na úrodě, dobytku, lesích, rybolovu, vodách a ostatních typech majetku,*
 - c. v zájmu veřejného zdraví nebo veřejné bezpečnosti nebo z jiných naléhavých důvodů převažujícího veřejného zájmu, včetně důvodů sociálního a ekonomického charakteru a důvodů s příznivými důsledky nesporného významu pro životní prostředí,*
 - d. pro účely výzkumu a vzdělávání, opětovného osídlení určitého území populací druhu nebo opětovného vysazení v původním areálu druhu a chovu a pěstování nezbytných pro tyto účely, včetně umělého rozmnožování rostlin,*
 - e. v případě zvláště chráněných druhů ptáků pro odchyt, držení nebo jiné využívání ptáků v malém množství.“*

Podmínky pro povolení výjimek u zvláště chráněných druhů živočichů a zvláště chráněných druhů rostlin jsou stejné. U povolení výjimky za účelem chemické údržby cest se pravděpodobně nikdy neuplatní písmena a), b), d) a e), takže řízení bude vedeno o povolení výjimek z důvodu převažujícího veřejného zájmu.

I zde bude nutné provést podobné kroky jako v případě povolování výjimky ze základních ochranných podmínek. Je nutné provést identifikaci veřejných zájmů, jejich individualizaci a určení jádra a periferie a následně provést jejich vážení. Specifikem je úprava u druhů chráněných podle práva EU, u kterých je nutné prokázat neovlivnění dosažení či udržení příznivého stavu druhu z hlediska ochrany. Ačkoliv je v zákoně uvedena podmínka neexistence jiného uspokojivého řešení pouze ve vztahu k druhům chráněným právem EU, Nejvyšší správní soud ji zahrnuje i do posuzování existence převažujícího veřejného zájmu u

druhů nechráněných právem EU, je tedy nutné tuto podmínku posoudit vždy.¹⁰³ Jiné uspokojivé řešení je nutno posuzovat především ve vztahu k veřejnému zájmu, který má být škodlivou činností naplněn, nikoliv pouze k samotné škodlivé činnosti. Jinými slovy, pokud je o solení žádáno například z důvodu zajištění vzdělání pro žáky z vedlejší obce, je nutné posuzovat, zda neexistuje jiné uspokojivé řešení k zajištění vzdělání pro žáky této obce.¹⁰⁴ Pouhé posouzení jiných možností zimní údržby (např. pluhování, svod do bezodtokých retenčních nádrží) není dostatečné.

Nutnost posouzení neexistence jiného uspokojivého řešení se vztahuje i na případy, kdy je solení prováděno dlouhodobě, případně kdy dokonce disponuje výjimkou vydanou na dobu neurčitou.¹⁰⁵

4.6. Ochrana volně žijících ptáků

V některých případech se může uplatnit i ochrana volně žijících ptáků, která je transponována z práva EU. Protože i tato ochrana se vztahuje na celé území České republiky, může být k řízení příslušná i obec s rozšířenou působností.

„§ 5a

Ochrana volně žijících ptáků

(1) V zájmu ochrany druhů ptáků, kteří volně žijí na evropském území členských států Evropských společenství (dále jen "ptáci"), je zakázáno

- a. jejich úmyslné usmrcování nebo odchyt jakýmkoliv způsobem,*
- b. úmyslné poškozování nebo ničení jejich hnízd a vajec nebo odstraňování hnízd,*
- c. sběr jejich vajec ve volné přírodě a jejich držení, a to i prázdných,*
- d. úmyslné vyrušování těchto ptáků, zejména během rozmnožování a odchovu mláďat, pokud by šlo o vyrušování významné z hlediska cílů směrnice o ptácích,*

¹⁰³ VOMÁČKA, Vojtěch. *Vyvažování veřejných zájmů vůči ochraně přírody a krajiny v judikatuře NSS a SDEU* [online]. Brno: Masarykova Univerzita, Právnická fakulta, [cit. 25.09.2024]. Dostupné z: https://www.law.muni.cz/sborniky/ochrana-prirody/Jancarova_Ochrana_prirody_2017.pdf

¹⁰⁴ DIRECTORATE-GENERAL FOR ENVIRONMENT. *Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC* [online]. European Commission, 2007, s. 59 [cit. 28.09.2024]. Dostupné z: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1059d053-7082-421a-9bdc-54b2749c16c7>

¹⁰⁵ rozsudek Soudního dvora Evropské Unie ze dne 24. 11. 2011 ve věci C-404/09 Komise proti Španělskému království

e. držení druhů ptáků, jejichž lov a odchyt jsou zakázány.

(...)

(6) Na zvláště chráněné druhy ptáků podle § 48 se toto ustanovení a § 5b vztahují jen tehdy, nepatří-li pro ně ochrana přísnější, a to podle § 50 až 57 nebo podle zvláštního zákona.“

Ačkoliv by toto ustanovení mohlo na první pohled vyvolávat dojem, že se vztahuje pouze na bezprostřední zásahy (například kroužkování ptáků, kácení stromů s hnízdy apod.), uplatní se všude tam, kde lze předpokládat, že k zásahu dojde. Neúmyslnými zásahy jsou zásahy nahodilé, nepředpokladatelné a ojedinělé.¹⁰⁶ V případě chemického údržbu cest půjde většinou o písmena a) a d). Rušením se nemyslí pouze rušení hlukem či pohybem (vyrušování), ale jde o předstupu ostatních zásahů (narušování), tudíž lze ptáky „rušit“ i přítomností soli v místech jejich výskytu.¹⁰⁷

Režim odchylného postupu je podobný výjimkám ze zákazů u zvláště chráněných druhů:

„§ 5b

Podmínky pro odchylný postup při ochraně ptáků

(1) *Orgán ochrany přírody může, neexistuje-li jiné uspokojivé řešení, rozhodnutím stanovit postup odchylný od postupu uvedeného v § 5a odst. 1 a 2, je-li to potřebné v zájmu veřejného zdraví nebo veřejné bezpečnosti, v zájmu bezpečnosti leteckého provozu, při prevenci závažných škod na úrodě, domácích zvířatech, lesích, rybářství a vodním hospodářství nebo za účelem ochrany volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Odchylný postup může být stanoven také pro účely výzkumu a výuky, opětovného osídlení určitého území populací druhu nebo opětovného vysazení druhu v jeho původní oblasti rozšíření nebo pro chov v lidské péči pro tyto účely.*

(...)

(3) *Rozhodnutí podle odstavce 1 musí obsahovat*

a. *označení druhů a množství ptáků, na které se má odchylný postup vztahovat,*

¹⁰⁶ MIKO, Ladislav. § 5a [Ochrana volně žijících ptáků]. In: MIKO, Ladislav, BOROVIČKOVÁ, Hana a kol. *Zákon o ochraně přírody a krajiny*. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2007, s. 108.

¹⁰⁷ rozsudek Soudního dvora Evropské Unie ze dne 11. 6. 2020 ve věci C-88/19 Asociația „Alianța pentru combaterea abuzurilor“ proti TM a další

- b. *prostředky, způsob nebo metody povolené pro odchyt nebo zabíjení,*
- c. *důvod pro odchylný postup vycházející z odstavce 1 nebo 2, podmínky a časové a místní okolnosti, za nichž lze takto postupovat,*
- d. *způsob kontrol, které bude orgán ochrany přírody stanovující odchylný postup provádět.*

(...)

(5) *Kdo provádí činnosti stanovené podle odstavce 1 nebo 4, je povinen do 31. prosince každého roku nahlásit orgánu ochrany přírody zásah provedený na základě odchylného postupu. Orgán ochrany přírody o tom neprodleně informuje Ministerstvo životního prostředí prostřednictvím evidence druhové ochrany.“*

Oproti zvláště chráněným druhům jsou podmínky pro stanovení odchylného postupu přísnější, a v praxi bude obtížné je naplnit. Pro žadatele tak může být jednodušší najít způsob zimní údržby, který nebude zahrnovat (byť nepřímé) usmrcování volně žijících ptáků.

4.7. Obecná ochrana vod

Ochranu vod upravuje zákon o vodách.¹⁰⁸ Chráněna je jak voda povrchová, tak voda podzemní.

„§ 28a

Území chráněná pro akumulaci povrchových vod

(1) *Plochy morfologicky, geologicky a hydrologicky vhodné pro akumulaci povrchových vod pro snížení nepříznivých účinků povodní a sucha lze k jejich územní ochraně před jinými aktivitami vymezit v Politice územního rozvoje a v územně plánovací dokumentaci jako území chráněná pro akumulaci povrchových vod. V těchto územích lze měnit dosavadní využití, umísťovat stavby a provádět další činnosti pouze v případě, že neznemožní nebo podstatně neztíží jejich budoucí využití pro akumulaci povrchových vod.“*

Vzhledem k tomu, že solení silnic může znemožnit či podstatně ztížit budoucí využití území pro akumulaci vod za uvedeným účelem, může být solení v území chráněných pro akumulaci povrchových vod zakázáno.

¹⁰⁸ zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

„§ 30

Ochranná pásma vodních zdrojů

(8) V ochranném pásmu I. a II. stupně je zakázáno provádět činnosti poškozující nebo ohrožující vydatnost, jakost nebo zdravotní nezávadnost vodního zdroje, jejichž rozsah je vymezen v opatření obecné povahy o stanovení nebo změně ochranného pásma.“

Vzhledem k tomu, že solení může ohrozit jakost a zdravotní nezávadnost vodního zdroje, mělo by být vymezeno jako zakázaná činnost v opatření obecné povahy. Pokud tomu tak není, lze dát vodoprávnímu úřadu podnět ke změně.

4.8. Ochrana stavu a potenciálu vod

Zákon o vodách obsahuje také v praxi dosud příliš nevyužívané, ale o to důležitější ustanovení chránící dobrý stav podzemních i povrchových vod a jejich ekologický potenciál:

„§ 23a

Cíle ochrany vod jako složky životního prostředí

(...)

(7) Dobrého stavu podzemních vod, dobrého ekologického stavu, dobrého ekologického potenciálu nebo předcházení zhoršování stavu útvaru povrchové nebo podzemní vody nemusí být dosaženo v důsledku nových změn fyzikálních poměrů v útvaru povrchové vody nebo změn hladin útvarů podzemních vod. Ke zhoršení stavu útvaru povrchové vody z velmi dobrého na dobrý může dojít v důsledku nových trvalých lidských činností.

(8) Zhoršení stavu nebo ekologického potenciálu útvaru povrchové vody nebo stavu útvaru podzemní vody či znemožnění dosažení dobrého stavu nebo dobrého ekologického potenciálu útvaru povrchové vody nebo dobrého stavu útvaru podzemní vody podle odstavce 7 je možné pouze na základě výjimky, kterou udělí vodoprávní úřad na základě žádosti při současném splnění těchto podmínek:

- a. jsou učiněny všechny schůdné kroky k omezení nepříznivých vlivů na stav vodního útvaru,*
- b. důvody těchto změn nebo úprav vyplývají z nadřazeného veřejného zájmu nebo pokud jsou přínosy pro životní prostředí a společnost při dosahování cílů podle odstavce 1 převáženy přínosy nových změn pro lidské zdraví, udržení ochrany obyvatel nebo udržitelný rozvoj a*

c. prospěšné cíle, které z těchto změn nebo úprav vodního útvaru vyplývají, nelze z důvodů technické neproveditelnosti nebo pro neúměrné náklady dosáhnout jinými prostředky, jež by byly z hlediska životního prostředí významně lepší.

(9) Bez udělené výjimky podle odstavce 8 nelze záměr vedoucí ke zhoršení stavu nebo ekologického potenciálu útvaru povrchové vody nebo stavu útvaru podzemní vody či znemožnění dosažení dobrého stavu nebo dobrého ekologického potenciálu útvaru povrchových vod nebo dobrého stavu útvaru podzemních vod povolit ani provést.

(10) Důvody pro udělení výjimky podle odstavce 8 musí být uvedeny a vysvětleny v platném plánu povodí podle § 24 nebo v jeho nejbližší aktualizaci.“

Institut ochrany stavu a potenciálu vod je transponován z práva EU. Ačkoliv byla jeho úprava v českém právu už jednou měněna, stále není zcela vhodná, což nejspíše vede k nedostatečnému využívání v praxi. Protože jde o téměř doslovný přepis evropské směrnice, není text příliš srozumitelný, a navíc je zahrnut mezi poslední odstavce paragrafu týkajícího se cílů ochrany, což není ustanovení, ve kterém by běžný čtenář očekával úpravu takto zásadních povinností. Z tohoto důvodu bude institut rozebrán podrobněji, včetně principů, které za tímto institutem stojí.

Dle bodu 1 odůvodnění směrnice o vodách¹⁰⁹ „Voda není běžný obchodní produkt, ale spíše dědictví, které je třeba chránit, střežit a podle toho s ním nakládat.“

Dle bodu 25 odůvodnění směrnice o vodách „Má být stanovena obecná definice stavu vod, pokud jde o jejich jakost, a ve vztahu k účelům ochrany životního prostředí i definice množství. Mají být stanoveny environmentální cíle k tomu, aby bylo dosaženo dobrého stavu povrchových a podzemních vod v celém Společenství a na úrovni Společenství zabráněno zhoršování stavu vod.“

Dle bodu 26 odůvodnění směrnice o vodách „Členské státy mají usilovat o dosažení přinejmenším dobrého stavu vod prostřednictvím stanovení a zavedení nezbytných opatření v rámci integrovaných programů opatření, a to s ohledem na stávající požadavky Společenství. Pokud dobrý stav vody již existuje, má být udržován. U podzemních vod má být navíc v rámci požadavku dobrého stavu identifikován a zvrácen jakýkoli významný a trvalý vzestupný trend koncentrace kterékoli znečišťující látky.“

¹⁰⁹ směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. 10. 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

Dle čl. 1 směrnice o vodách: „Účelem této směrnice je stanovit rámec pro ochranu vnitrozemských povrchových vod, brakických vod, pobřežních vod a podzemních vod, který:

a) zabráni dalšímu zhoršování a ochrání a zlepší stav vodních ekosystémů, a s ohledem na jejich potřebu vody, suchozemských ekosystémů a mokřadů, které přímo závisejí na vodních ekosystémech;

(...)“

Dle čl. 4 odst. 1 směrnice o vodách: „Při uskutečňování programů opatření uvedených v plánech povodí:

a) pro povrchové vody

i) členské státy provedou potřebná opatření k zamezení zhoršení stavu všech útvarů povrchových vod s výhradou uplatnění odstavců 6 a 7 a aniž je dotčen odstavec 8;

ii) členské státy zajistí ochranu, zlepšení stavu a obnovu všech útvarů povrchových vod, s ohledem na ustanovení bodu iii) pro umělé a silně ovlivněné vodní útvary, s cílem dosáhnout dobrého stavu povrchových vod nejpozději do 15 let ode dne vstupu této směrnice v platnost, v souladu s ustanoveními podle přílohy V, s výhradou prodloužení lhůty podle odstavce 4 a uplatnění odstavců 5, 6 a 7 a aniž je dotčen odstavec 8;

iii) členské státy zajistí ochranu a zlepšení stavu všech umělých a silně ovlivněných vodních útvarů s cílem dosáhnout dobrého ekologického potenciálu a dobrého chemického stavu povrchových vod nejpozději do 15 let ode dne vstupu této směrnice v platnost, v souladu s ustanoveními podle přílohy V, s výhradou prodloužení lhůty podle odstavce 4 a uplatnění odstavců 5, 6 a 7 a aniž je dotčen odstavec 8;

(...)“

Dle čl. 4 odst. 7 směrnice o vodách pak „Členské státy neporuší tuto směrnici, pokud:

- nedosažení dobrého stavu podzemních vod, dobrého ekologického stavu nebo případně dobrého ekologického potenciálu nebo neúspěch při předcházení zhoršování stavu útvaru povrchové nebo podzemní vody jsou důsledkem nových změn fyzikálních poměrů v útvaru povrchové vody nebo změn hladin útvarů podzemních vod, nebo

- neúspěch při zamezení zhoršování stavu útvaru povrchové vody z velmi dobrého na dobrý je důsledkem nových trvalých činností, které souvisejí s lidským rozvojem, a

jsou-li splněny všechny následující podmínky:

a) jsou učiněny všechny schůdné kroky k omezení nepříznivých vlivů na stav vodního útvaru;

b) důvody těchto změn nebo úprav jsou výslovně uvedeny a vysvětleny v plánu povodí požadovaném podle článku 13 a dané cíle se každých šest let přezkoumávají;

c) důvody těchto změn nebo úprav vyplývají z nadřazeného veřejného zájmu nebo pokud jsou přínosy pro životní prostředí a společnost při dosahování cílů stanovených v odstavci 1 převáženy přínosy nových změn pro lidské zdraví, udržení ochrany obyvatel nebo udržitelný rozvoj, a

d) prospěšné cíle, které z těchto změn nebo úprav vodního útvaru vyplývají, nelze z důvodů technické neproveditelnosti nebo pro neúměrné náklady dosáhnout jinými prostředky, jež by byly z hlediska životního prostředí významně lepší.“

Dle čl. 4 odst. 8 směrnice o vodách „Při uplatňování odstavců 3, 4, 5, 6 a 7 členské státy zabezpečí, že nedojde k trvalému vyloučení nebo ústupkům při dosahování cílů požadovaných touto směrnicí v jiných vodních útvarech ležících v téže oblasti povodí a že uplatňování je v souladu se zaváděním jiných předpisů Společenství v oblasti životního prostředí.“

Výkladem některých ustanovení směrnice o vodách se zabýval Soudní dvůr Evropské unie, když rozhodoval o předběžné otázce týkající se úprav dna řeky Vezery.¹¹⁰

Soudní dvůr EU se nejprve zabýval povinností zajistit zlepšení a zamezit zhoršení ve vztahu ke konkrétním projektům. K tomu uvedl: „Konečný cíl směrnice 2000/60 tedy spočívá v tom, aby bylo koordinovaným postupem dosaženo „dobrého stavu“ všech povrchových vod v Unii do roku 2015. (...) Uvedené ustanovení stanoví dva odlišné, byť úzce související cíle. Zaprvé podle čl. 4 odst. 1 písm. a) bodu i) směrnice 2000/60 provedou členské státy potřebná opatření k zamezení zhoršení stavu všech útvarů povrchových vod (povinnost zamezit zhoršení). Zadruhé na základě tohoto čl. 4 odst. 1 písm. a) bodů ii) a iii) zajistí členské státy ochranu, zlepšení stavu a obnovu všech útvarů povrchových vod s cílem dosáhnout dobrého stavu nejpozději na konci roku 2015 (povinnost zajistit zlepšení). (...) Povinnost zajistit zlepšení i povinnost zamezit zhoršení stavu vodních útvarů směřují k dosažení kvalitativních cílů

¹¹⁰ rozsudek Soudního dvora Evropské unie ze dne 1. 7. 2015 ve věci C-461/13 Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland eV proti Spolkové republice Německo

sledovaných unijním zákonodárcem, tedy zachování nebo obnovení dobrého stavu, dobrého ekologického potenciálu a dobrého chemického stavu povrchových vod. (...) V tomto ohledu je třeba zdůraznit, že struktura kategorií výjimek stanovených v čl. 4 odst. 7 směrnice 2000/60 umožňuje mít za to, že článek 4 této směrnice neobsahuje pouze základní povinnosti, ale týká se rovněž konkrétních projektů. Jak totiž uvedl generální advokát v bodě 78 svého stanoviska, důvody pro výjimky se uplatní zejména tehdy, když cíle nejsou dodrženy v důsledku nových změn fyzikálních vlastností útvaru povrchové vody a když z toho plynou nepříznivé následky. K tomu přitom může dojít v důsledku nových schválení projektů. Není totiž možné posuzovat odděleně projekt a provádění plánů. Na tyto projekty se proto vztahuje povinnost zamezit zhoršení stavu vodních útvarů, která je uvedena v článku 4 směrnice 2000/60. (...) Z toho plyne, že s výhradou udělení výjimky musí být zabráněno jakémukoli zhoršení stavu vodního útvaru, a to bez ohledu na dlouhodobější plánování stanovené v plánech a programových opatřeních. Povinnost zamezit zhoršení stavu útvarů povrchových vod zůstává závazná v každé fázi provádění směrnice 2000/60 a uplatní se na každý typ a stav útvaru povrchové vody, pro který byl nebo měl být přijat plán. Dotyčný členský stát je v důsledku toho povinen odmítnout schválení projektu, může-li daný projekt zhoršit stav dotyčného vodního útvaru nebo ohrozit dosažení dobrého stavu útvarů povrchových vod, ledaže by se mělo za to, že se na uvedený projekt vztahuje výjimka podle čl. 4 odst. 7 této směrnice.“

Dále se Soudní dvůr EU zabýval otázkou, zda se pojem „zhoršení stavu“ útvaru vody týká pouze úprav, které vedou k zařazení tohoto vodního útvaru do nižší třídy, přičemž došel k závěru, „že o „zhoršení stavu“ útvaru povrchové vody ve smyslu čl. 4 odst. 1 písm. a) bodu i) směrnice 2000/60 se jedná tehdy, jakmile se stav alespoň jedné z kvalitativních složek ve smyslu přílohy V této směrnice zhorší o jednu třídu, i když toto zhoršení nevede k celkově horšímu zařazení útvaru povrchové vody. Pokud se však dotyčná kvalitativní složka ve smyslu této přílohy již nachází v nejnižší třídě, jakékoli zhoršení této složky představuje „zhoršení stavu“ útvaru povrchové vody ve smyslu tohoto čl. 4 odst. 1 písm. a) bodu i).“

Vzhledem k tomu, že Česká republika nesplnila povinnosti vyplývající z rámcové vodní směrnice, stále se řada toků nachází v nejnižší třídě hodnocení. Jakékoliv, byť sebemenší zhoršení stavu vyžaduje vydání výjimky podle § 23a odst. 8 vodního zákona. Proto v zásadě každé solení silnic v takto ovlivněných povodích bude vyžadovat vydání výjimky. U toků, které se nenachází v nejnižší třídě hodnocení, bude nutné vyhodnotit, zda solením silnic dojde ke zhoršení stavu.

Postup orgánu ochrany přírody popsal Městský soud v Praze v dosud jediné dvojici rozsudků, která se týká rozhodování o chemické údržbě cest.¹¹¹ Soud upozornil na § 104 odst. 3 vodního zákona, podle kterého „*Ve správních řízeních vedených podle zákona o ochraně přírody a krajiny (...) lze vydat rozhodnutí nebo učinit jiný úkon jen na základě závazného stanoviska vodoprávního úřadu, pokud mohou být dotčeny zájmy podle tohoto zákona. (...)*“. V každém případě tudíž bude nutné požádat vodoprávní úřad o vydání závazného stanoviska.

4.9. Právní nástroje ochrany životního prostředí

Každý zákaz uvedený v předchozích podkapitolách má upravenou sankci (pokutu) za jeho porušení. Pokud tedy orgán ochrany přírody zjistí, že solením dochází k některému z popisovaných negativních vlivů, může sám zahájit řízení o přestupku (pokud je místně příslušný), případně dát podnět České inspekci životního prostředí, která má celorepublikovou působnost pro projednávání přestupků právnických osob. K tomu není potřeba, aby byla podána žádost o povolení výjimky k solení silnic, ani není potřeba, aby solení probíhalo na území chráněné krajinné oblasti či národního parku. Postačí, že solením dojde k některému z popsaných zakázaných dopadů.

Kromě toho obsahuje zákon o ochraně přírody a krajiny také nástroje k přímému prosazování stanovených povinností:

„§ 66

Omezení a zákaz činnosti

- (1) *Orgán ochrany přírody je oprávněn stanovit fyzickým a právnickým osobám podmínky pro výkon činnosti, která by mohla způsobit nedovolenou změnu obecně nebo zvláště chráněných částí přírody, popřípadě takovou činnost zakázat.*
- (2) *Ustanovení odstavce 1 nelze uplatnit v případě již vydaného platného pravomocného rozhodnutí.“*

„§ 68

Opatření ke zlepšování přírodního prostředí

¹¹¹ rozsudky Městského soudu v Praze ze dne 24. 6. 2020, č. j. 11 A 20/2020-55 a ze dne 21. 8. 2020, č. j. 3A 24/2020-53.

- (1) *Vlastníci a nájemci pozemků zlepšují podle svých možností stav dochovaného přírodního a krajinného prostředí za účelem zachování druhového bohatství přírody a udržení systému ekologické stability.*
- (2) *K provádění péče o pozemky z důvodů ochrany přírody mohou uzavírat orgány ochrany přírody či obce s vlastníky či nájemci pozemků písemné dohody. Písemnou dohodou lze upravit rovněž způsob hospodaření ve zvláště chráněných územích a ptačích oblastech.*
- (3) *Orgány ochrany přírody jsou oprávněny provádět samy či prostřednictvím jiného zásahy ke zlepšení přírodního a krajinného prostředí podle odstavce 1, neučiní-li tak k výzvě orgánu ochrany přírody vlastník či nájemce pozemku sám, zejména pokud jde o ochranu zvláště chráněných částí přírody a významných krajinných prvků.*
- (4) *Vlastníci a nájemci dotčených pozemků jsou povinni strpět provádění zásahů podle odstavce 3 a umožnit osobám, které je zajišťují, vstup na pozemky. Orgán ochrany přírody je povinen předem vyrozumět vlastníky či nájemce o rozsahu a době zásahu. Za případné škody vzniklé vlastníkům či nájemcům pozemků v souvislosti s těmito zásahy odpovídá orgán ochrany přírody, který zásahy nařídil. Tím není dotčena odpovědnost osob provádějících tyto zásahy.“*

Orgány ochrany přírody mohou tudíž přímo zakázat solení silnic, případně pro něj stanovit podmínky, a to bez ohledu na místo, kde k solení dochází. Rozhodnutí je možné vydat i v případě, že činnost již byla pravomocně povolena¹¹², omezení odstavce 2 se vztahuje pouze na rozhodnutí orgánu ochrany přírody¹¹³. V případě potřeby lze společně se zahájením řízení vydat i předběžné opatření, které je osoba provádějící solení povinna dodržovat okamžitě po jeho doručení.¹¹⁴

Kromě toho může orgán ochrany přírody stanovovat či sám provádět opatření pro zlepšení přírodního prostředí. Jedním z takových opatření může být například vybudování retenčních nádrží či ochranných valů.

¹¹² rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 29. 10. 2008, č. j. 9 As 8/2008-80

¹¹³ KONEČNÁ, Michaela. § 66 [Omezení a zákaz činnosti]. In: VOMÁČKA, Vojtěch, KNOTEK, Jaroslav, KONEČNÁ, Michaela, HANÁK, Jakub, DIENSTBIER, Filip, PRŮCHOVÁ, Ivana. *Zákon o ochraně přírody a krajiny*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2018, s. 506.

¹¹⁴ § 61 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád

5. Správní praxe

Pro vyhodnocení současné správní praxe byla posouzena rozhodnutí a podkladové dokumenty téměř všech správ chráněných krajinných oblastí za posledních 10 let. V případech, kde to spisová služba umožňovala, byla zahrnuta i starší rozhodnutí, a to za posledních 30 let. Dohromady šlo o tisíce dokumentů, z toho téměř 100 rozhodnutí.

5.1. CHKO Pálava

Pro CHKO Pálava udělilo první výjimku Ministerstvo životního prostředí v roce 1993.

Správa chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervace Pálava nesouhlasila s udělením výjimky v zastavěných částech měst a obcí, neboť vlivem nepropustného povrchu dochází k odtoku zasolených vod do vodotečí a tím k jejich přímé kontaminaci. Mimo zastavěná území doporučila udělit výjimku pouze pro mimořádné povětrnostní podmínky a kalamitní situace, pouze po odstranění sněhu, a to zavlhlou granulovanou solí. Preventivní solení považovala Správa za nepřijatelné. Kromě toho upozornila na pásmo hygienické ochrany prameniště pitné vody Mušlov.

Správa a údržba silnic Břeclav dodala do řízení podrobné vyjádření, včetně přehledu prováděného solení, kde byly uvedeny i konkrétní čísla spojů s počtem najetých hodin v jednotlivých dnech.

Ministerstvo životního prostředí výjimku povolilo, a to pro jednu sezonu a se zapracováním většiny požadavků Správy. Konkrétně umožnilo aplikaci chemického posypu pouze v případě mimořádných povětrnostních a kalamitních situací, zakázalo preventivní solení na suchou vozovku a neumožnilo používání chemického posypu v zastavěných částech obcí a měst. Požadavek na skrápění zahrnut nebyl, a rozhodnutí se jím nijak nezabývalo.

V dalších letech probíhala každoroční jednání Okresního operačního štábu zimní údržby silnic, jehož byla Správa CHKO Pálava součástí. Na základě dobrých zkušeností doporučila Správa v roce 2007 vydání vládní výjimky, která byla schválena na dobu deseti let. Mezi podmínkami již byla obsažena technologie skrápění soli, požadavek na přesné informování Správy o prováděném solení a byl formalizován požadavek na zahrnutí Správy do Operačního štábu. Od roku 2007 má CHKO Pálava tyto hodnotící zprávy Správy a údržby silnic Jihomoravského kraje o průběhu zimní údržby archivovány. Obsahují počet výjezdů, dávkování, celkové množství spotřebované soli a subjektivní hodnocení vlivů solení. Průměrná spotřeba soli za celé období je 20 tun NaCl.

5.2. CHKO Třeboňsko

Správa CHKO Třeboňsko poskytla souhrn k 30. 6. 2016, podle kterého jsou základním typem údržby v CHKO Třeboňsko pluhování a inertní posyp. Chemický posyp je povolován na páteřních a mezinárodně významných trasách. Solení je jako základní metoda údržby povoleno pouze na třech úsecích k hraničním přechodům. Dále je umožněno v případě kalamitních situací, tj. ledovky a mrznoucího deště, na čtyřech úsecích komunikací k hraničním okresům. Použití soli na těchto úsecích musí být CHKO hlášeno. V podmínkách rozhodnutí je zahrnuta minimalizace množství posypové soli a aplikace v co nejúčinnější podobě (granulovaná sůl skrápěná solankou) s přihlédnutím k aktuální a bezprostředně očekávané meteorologické situaci, použití nejmodernější sypací techniky (citlivé automatické dávkovače - STRATOS apod.), omezení preventivního posypu na nezbytné minimum, okamžité zpětné hlášení jiných aplikací soli na udržení sjízdnosti v kritických situacích v jiných lokalitách telefonicky na Správu CHKOT, zajištění řádného skladování soli bez nebezpečí úniků do okolního prostředí, nadstandardní údržba a přednostní dosadby silniční zeleně geograficky původních a stanovištně vhodných druhů v místech s negativními účinky solení - priorita v úsecích silnic I/24 Vlkov-Třeboň a I/34 Třeboň-Vranín), řádné proškolení a zajištění provozní disciplíny posádek sypačů, pravidelné roční poskytování písemných údajů o množství použité soli, pokácených dřevinách a o nových výsadbách Správě CHKOT.

5.3. CHKO Lužické hory

Správa CHKO Lužické hory povolila chemickou údržbu dvou úseků krajských komunikací za podmínky, že nejprve proběhne mechanické odstranění sněhové pokrývky. Dále byla povolena chemická údržba všech silnic III. třídy v případech kalamitních situací, plošného náledí, mrznoucího deště a zledovatělých sněhových vrstev. V podmínkách je stanoveno používání skrápěné soli, aplikace do 40g/m² vozovky, předání hodnotící zprávy s uvedením druhu a množství posypového materiálu a počet zásahových dnů, přizvání k jednání operačního štábu a předkládání operačních plánů zimní údržby. Zároveň na jednom úseku komunikace v délce 4,9 km nebyla výjimka povolena s odkazem na možnost použití inertního posypu, absenci významného stoupání a blízkost EVL Horní Kamenice.

5.4. CHKO Blaník

Správa CHKO Blaník povolila solení silnic v obci Načeradec, a dále v případě kalamitních situací pro stoupání a zatáčky ve třech úsecích komunikací. V podmínkách je povinnost o kalamitním solení předem informovat s možností solení omezit či zakázat s tím, že tato skutečnost bude bezodkladně písemně oznámena Správě a údržbě silnic Benešov a

zaznamenána do protokolu. Dále je povinností předložit hodnotící zprávu, používat skrápěnou sůl a sypač s přesnou regulací dávkování.

5.5. CHKO Moravský kras

Správa CHKO Moravský kras povolila chemickou údržbu ve třech úsecích komunikací a dále na všech komunikacích v případě vzniku kalamitních situací, tj. vzniku ledovky – souvislé hladké vrstvy ledu vytvořené dopadem mrznoucího deště nebo mrholení na povrch silnice ochlazený pod 0 °C, kdy údržba inertním materiálem není účinná. Kalamitní použití musí být oznámeno v nejbližší pracovní den. Dále bylo uloženo kvalitativní sledování ovlivnění vod zimní údržbou ve frekvenci 2 vzorků v zimním období.

5.6. CHKO Brdy

Správa CHKO Brdy povolila chemický posyp tří cest. Zakázala preventivní aplikaci, požadovala použití skrápěné soli a předložení vyhodnocení uplynulé sezóny.

5.7. CHKO České středohoří

Správa CHKO České středohoří povolila solení na 156 kilometrech silnic za podmínky skrápění soli, nevyvážení sněhu k vodotečím a předání hodnotící zprávy s množstvím spotřebovaného materiálu.

5.8. CHKO Labské pískovce

Správa CHKO Labské pískovce povolila solení na 23 kilometrech silnic za podmínky skrápění soli, nevyvážení sněhu k vodotečím a předání hodnotící zprávy s množstvím spotřebovaného materiálu.

5.9. CHKO Český les

Správa CHKO Český les povolila chemický posyp cest na 7 komunikacích. V podmínkách stanovilo použití solanky a předložení hodnotící zprávy.

5.10. CHKO Poodří

Správa CHKO Poodří povolila chemický posyp cest na dvou komunikacích s podmínkami použití skrápěné soli, přizvání na jednání operačního štábu a předkládání operačních plánů zimní údržby.

5.11. CHKO Kokořínsko – Máchův kraj

Správa CHKO Kokořínsko – Máchův kraj povolila aplikaci soli na komunikacích za podmínky, že nejprve proběhne mechanické odstranění sněhové pokrývky, posyp bude

prováděn solankou a vozem provádějícím dávkování v závislosti na jeho rychlosti, posyp nebude provádět preventivně a bude předloženo vyhodnocení uskutečněných opatření, včetně skutečného množství aplikované soli během každého zásahu.

5.12. CHKO Bílé Karpaty

Správa CHKO Bílé Karpaty povolila solení komunikací za podmínky pozvání na operační štáby, předkládání plánů zimní údržby a hodnotících zpráv.

5.13. CHKO Český ráj

Správa CHKO Český ráj povolila solení na třech úsecích komunikací. U dvou jsou výjimky stále platné, ale spisy i rozhodnutí již byly skartovány, takže nelze zjistit, s jakými podmínkami ani na jak dlouho bylo solení povoleno. U Silnice I/10 bylo solení povoleno za podmínky předchozího odstranění sněhu, oznámení provedeného posypu a vyloučení několika úseků.

5.14. CHKO Jeseníky

Správa CHKO Jeseníky povolila kalamitní solení ve vyjmenovaných ulicích města Vrbno pod Pradědem za podmínky předchozího odstranění sněhové vrstvy, skrápění soli, nehrnutí a nevyvážení ošetřeného sněhu do volné krajiny a předložení hodnotící zprávy. Za obdobných podmínek povolila také solení na 5 úsecích komunikací a u dalších 5 v případě kalamity.

5.15. CHKO Žďárské vrchy

Správa CHKO Žďárské vrchy povolila solení na konkrétním úseku komunikace za podmínky použití pouze při hrozbě náledí a v nepříznivých klimatických podmínkách, technologií skrápěné soli, v maximálním množství za běžných podmínek a v lesních úsecích 20 g/m², při extrémních podmínkách mimo les 40 g/m², přípravě roztoku solanky z chloridu hořečnatého v koncentraci do 25 %, dvojnásobném prolití půdy do vzdálenosti 5 m od okraje silnice vodou po ukončení zimní sezony, předložení hodnotící zprávy, a provádění sledování vlivu zimní chemické údržby v tomto rozsahu:

- monitoring povrchových vod: potoka Nedvědička u silnice II/360 pod Pohledeckou skálou Štarkovského potoka u mostku silnice II/360 v obci Roženecké Paseky, a to 2x za rok (květen první rok, březen/duben každý další sledovaný rok, srpen/září každý sledovaný rok). Ověřováno bude pH a množství Na⁺, Cl⁻, Mg²⁺,

- biologický monitoring: v Roženeckých Pasekách budou vytyčeny 3 transekty, na kterých bude sledována kvalitativně i kvantitativně druhová skladba rostlin. Transekty budou vymezeny v pásu 1x 10 m kolmo k silnici, botanický průzkum bude proveden ve vzdálenosti 0-1 m, 1-2 m, 2-3, 5-6 a 9-10 m od vozovky. Transekty budou vymezeny v těchto místech: první v louce vlevo od silnice ve směru na Jimramov naproti obchodu COOP, druhý v kosené louce před mostkem přes Štarkovským potokem a třetí v nekosené louce před mostkem přes Štarkovský potok (ve směru na Jimramov),
- monitoring půdy: vzorky z půdy budou odebrány na krajnici, 2,5 m od okraje silnice a 9,5 m od silnice. Vzorky budou odebírány na transektech vytyčených pro biologický monitoring 2x ročně (květen první rok, březen/duben každý další sledovaný rok, srpen/září každý sledovaný rok), Ověřováno bude pH a množství Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} ,
- monitoring podzemních vod: vzorky budou odebrány 2,5 m od okraje silnice na dvou transektech vytyčených pro biologický monitoring 2x ročně (květen první rok, březen/duben každý další sledovaný rok, srpen/září každý sledovaný rok). Jedním z transektů bude nekosená louka před mostkem přes Štarkovský potok, druhý v louce vlevo od silnice ve směru na Jimramov naproti obchodu COOP. Ověřováno bude pH a množství Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} ,
- analýza listů dřevin podél silnice, a to u komunikace západně od kóty Na kopci (737 m n.m.) u obce Pohledec, v bučině u komunikace východně od Pohledecké skály a u komunikace východně od kóty Padělek (625 m n.m) u Jimramova. Analýza bude provedena vždy 1x před zahájením zimní údržby v každém sledovaném roce (před opadem listů), v listech bude provedena analýza obsahu Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} .

Správa a údržba silnic Vysočiny proti tomuto rozhodnutí podala odvolání, na základě kterého Ministerstvo životního prostředí podmínky monitoringu konkretizovalo, ale v zásadě rozhodnutí potvrdilo.

5.16. CHKO Beskydy

Správa CHKO Beskydy povolila solení pro 14 úseků komunikací, naopak nepovolila solení u 5 úseků komunikací. Proti rozhodnutí se nikdo neodvolal.

Správa CHKO Blanský les v povolení rozdělila úseky na ty, kde je možné solení bez omezení, a dále úseky, kde je možné solení pouze v případě náhlého vzniku ledovky. Zároveň na řadě úseků solení nepovolila. Kromě toho stanovila pro solení podmínku očištění pluhy před aplikací soli, skrápění solankou, použití nástaveb s přesným dávkováním, maximální dávku soli

1500 g/m² za rok, vyhotovení souhrnné zprávy, informování pověřené osoby o kalamitním solení a vyhotovení ekologické studie o vlivu chemického posypu na okolí z hlediska ochrany přírody a krajiny.

5.17. CHKO Blanský les

Správa CHKO Blanský les v povolení rozdělila úseky na ty, kde je možné solení bez omezení, a dále úseky, kde je možné solení pouze v případě náhlého vzniku ledovky. Zároveň na řadě úseků solení nepovolila. Kromě toho stanovila pro solení podmínku očištění pluhy před aplikací soli, skrápění solankou, použití nástaveb s přesným dávkováním, maximální dávku soli 1500 g/m² za rok, vyhotovení souhrnné zprávy, informování pověřené osoby o kalamitním solení a vyhotovení ekologické studie o vlivu chemického posypu na okolí z hlediska ochrany přírody a krajiny.

5.18. Shrnutí podmínek rozhodnutí

Na základě předchozích podkapitol lze nejlepší praxi z vydaných rozhodnutí shrnout následovně:

- požadovat zahrnutí do operačního štábu údržby silnic, případně jiného orgánu, ve kterém lze zimní údržbu podrobně projednávat,
- požadovat poskytování podrobné roční zprávy o provedené údržbě,
- sůl aplikovat skrápěnou a nikdy ne preventivně na suchou vozovku. K aplikaci používat citlivé automatizované dávkovače,
- jako výchozí technologii údržby požadovat pluhování či inertní posyp, a chemickou údržbu povolovat pouze tam, kde je to z konkrétních důvodů nezbytné, nejlépe v konkrétních úsecích či jinak vymezených částech (např. stoupání vyšší než X°, zatáčky s poloměrem oblouku kratším než X metrů),
- uložit povinnost trvalého sledování relevantních vlivů solení, například koncentrace v půdě a vodě, a to i v letním období,
- vždy konkrétně specifikovat limity solení. Zákaz solení „*v místech, kde by mohlo ohrozit stromy*“ není vymahatelný, a je úkolem orgánu ochrany přírody vymežit územní použitelnost výjimky,
- časově omezit platnost výjimky tak, aby bylo možné reagovat na nové vlivy v území, pokrok v používaných technologiích i vědeckém poznání. Za maximální vhodnou dobu lze považovat 3 roky, a to jen u bezproblémových úseků.

V rámci rešerše bylo zjišťováno i to, zda jsou pro regulaci solení vydávána jiná rozhodnutí, například omezení a zákazy činnosti podle § 66 zákona o ochraně přírody a krajiny. Žádný takový případ nebyl dohledán. Zmíněna byla pouze rozhodnutí vydávaná v důsledku solení, zejména povolení ke kácení dřevin.

6. Závěr

Na základě závěrů z předchozích kapitol lze zodpovědět výzkumné otázky:

- 1) Odpovídá současná míra právní ochrany životního prostředí při zimní údržbě komunikací dosažené úrovni vědeckého poznání o jejích vlivech?

Jak vyplývá ze shrnutí první části této práce, solení silnic má významné a dlouhodobé dopady na životní prostředí, které se projevují napříč jeho složkami i s velkým časovým a prostorovým odstupem, a to i v případě relativně malých koncentrací soli. Vliv není jen přímý, ale také synergický ve spojení s dalšími látkami a stresovými faktory. U soli, která se dostane do vod, neexistuje žádný významný mechanismus jejího odstraňování. Některé vlivy dosud nejsou zcela probádané, například narušení pohlavní rovnováhy populace žab nebo korelace s výskytem rakoviny u člověka. Zdokumentované dopady mohou být měřítkem délky lidského života nevratné a vyžadovat vysoké náklady pro adaptaci na ně. Všechny tyto důvody by měly v souladu se základními zásadami práva životního prostředí vést k pečlivému zvážení solení silnic v jednotlivých lokalitách, vyhodnocení dopadů a stanovení opatření pro jejich minimalizaci.

Jedinou celorepublikovou regulací solení představuje vyhláška, která v relevantních ustanoveních nebyla novelizována od svého vydání v roce 1995. Jejím účelem je zajistit sjízdnost komunikací, a byť obsahuje limit jednotlivé dávky soli, nijak neřeší celkové množství soli za sezonu nebo přizpůsobení solení chráněným zájmům v okolí. V části upravující jakost posypových solí je vypovídající konstatování, že „*Limity pro obsah těžkých kovů a nevhodných příměsí nebyly dosud stanoveny zvláštními předpisy,*“ ačkoliv příměsí mohou mít přinejmenším stejně významný vliv jako samotná sůl, ať už z hlediska eutrofizace nebo toxicity. Chemický posyp je vyhláškou stanoven jako prioritní, inertní posyp či jeho směs může být používána jen *občasně a výjimečně*. Vyhláška nevychází z odpovídajícího aktuálního vyhodnocení dopadů solení, nezajišťuje individuální provedení tohoto vyhodnocení, a tudíž neodpovídá dosaženému vědeckému poznání.

Lepší je situace ve zvláště chráněných územích, kde jsou pro chemický posyp (části) komunikací vydávána správní rozhodnutí. Jejich obsah je ovšem značně nejednotný a závisí na iniciativě konkrétního úředníka, který má správní řízení na starosti. V řadě případů se aktivita orgánu ochrany přírody omezuje na pasivní sledování množství používané soli. Snaha o komplexní vyhodnocení dopadů je spíše výjimečná, stejně jako aplikace principu předběžné opatrnosti.

Další právní nástroje, které by k ochraně životního prostředí mohly sloužit, nejsou v praxi při solení silnic plošně využívány.

Na otázku lze tudíž odpovědět záporně, neboť současná míra právní ochrany životního prostředí při zimní údržbě komunikací neodpovídá dosažené úrovni vědeckého poznání.

- 2) Pokud ne, postačovalo by pro dosažení odpovídající míry právní ochrany změnit správní praxi, nebo je nutná legislativní změna?

V současné správní praxi je nepochybně prostor pro zlepšení. Zejména lze ústředí AOPK doporučit vytvořit platformu pro sdílení a archivaci zkušeností. V základní formě může jít o sdílený disk, na který budou správy CHKO nahrávat vydané výjimky a další podstatné materiály, případně zajištění každoročního jednání pracovníků, kteří o chemickém posypu rozhodují. Dále může jít vzhledem k významu dopadů o vytvoření pracovní skupiny, která bude poskytovat metodickou podporu, sjednocovat praxi, prohlubovat poznání, provádět školení a vyhodnocovat dopady.

Správy CHKO by měly komplexně posoudit dopady chemické údržby a stanovit podmínky dle aktualizovaných metodických listů při nejbližším vydávání výjimek, vyčlenit personální kapacity pro zajištění adekvátního vyhodnocení vlivů v konkrétních řízeních a případné zahajování řízení podle dalších ustanovení složkových zákonů, neskartovat spisy a rozhodnutí v době, kdy jsou stále v platnosti (např. výjimka na 10 let při skartační lhůtě 5 let) a zvážit publikaci vlastních poznatků z jednotlivých správních řízení v zahraničních vědeckých časopisech, případně alespoň v časopisech českých, odkud mohou být převzaty do komplexnějších studií a přispět k rozvoji světového poznání.

Ministerstvo životního prostředí by mělo sjednotit rozhodování o odvolání ve věci chemického posypu cest, a to buď centralizací rozhodování do jediného specializovaného oddělení, nebo alespoň metodickým vedením jednotlivých odborů výkonu státní správy, a zvážit shromáždění poznatků o vlivech inertních posypů na životní prostředí a případně jeho používání legislativně a metodicky ošetřit.

Tato opatření ovšem mohou vést pouze k dílčímu zlepšení ve zvláště chráněných územích. Celková délka neintensivněji udržovaných dálnic a silnic I. třídy je 7 136 kilometrů,

při započítání silnic II. třídy jde o 21 855 kilometrů komunikací¹¹⁵, z nichž velmi málo prochází velkoplošným zvláště chráněným územím.

Ve zbytku České republiky přichází v úvahu lokální složková ochrana zvláště chráněných druhů, volně žijících ptáků a ochrana vod. Zahájení těchto řízení ovšem záleží na iniciativě žadatele. Dovedeno do absurdna by si měla osoba provádějící solení požádat o výjimku pro 20 kilometrů vzdálený biotop s odůvodněním, že k němu za 10 let prosákne sůl. Ani v bezprostřednějších situacích ovšem nelze předpokládat, že osoby provádějící solení budou dobrovolně z vlastní iniciativy vyhodnocovat jeho komplexní dopady a následně žádat o přísnější regulaci prováděného solení.

Nejsilnějším nástrojem zůstává možnost omezení a zákazu činnosti, u které je ovšem role správního orgánu a osoby provádějící solení prohozena. Zatímco v ostatních správních řízeních je to žadatel, který musí před zahájením činnosti vyhodnotit dopady, zde je to správní orgán, který musí prokázat možnost nedovolené změny obecně nebo zvláště chráněných částí přírody, a to až po zahájení solení, neboť se o záměru solit mimo velkoplošná zvláště chráněná území nemá jak dozvědět. I vzhledem k administrativní náročnosti těchto řízení nejde o nástroj, který by bylo možno efektivně aplikovat pro celé území České republiky.

Pro zajištění odpovídající míry právní ochrany je tudíž nutná legislativní změna. Nejeftektivnější formou by byl plošný zákaz chemického posypu komunikací ze strany Ministerstva životního prostředí s vydáváním výjimek obdobnou formou jako ve velkoplošně zvláště chráněných územích. Pro snížení administrativní zátěže by bylo možné zavést fikci souhlasu či rozhodnutí v případě, že orgán ochrany přírody nevydá rozhodnutí či vyjádření ve stanovené lhůtě, nebo naopak zavést oznamovací povinnost s možností po oznámení záměru chemické údržby tuto činnost zakázat podobně jako u kácení dřevin v § 8 odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny.

Legislativně jednodušším, rychlejším a politicky přijatelnějším řešením dále může být novelizace vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ze strany Ministerstva dopravy. To je příležitost nejen uvést vyhlášku do souladu s legislativními pravidly vlády, ale zejména k doplnění požadavků na jakost posypové soli, stanovení bližších

¹¹⁵ ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC. Délky a další data komunikací. In: *Silnice a dálnice* [online] [cit. 30.09.2024]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/silnice-a-dalnice/delky-a-dalsi-data-komunikaci>

požadavků a hierarchii používané technologie zimní údržby, vyhodnocování vlivů na okolí před zahájením solení a dalších požadavků odpovídajících aktuálnímu vědeckému poznání.

Pro zlepšení ochrany vod lze dále Ministerstvu zemědělství doporučit upravit ochranu stavu a potenciálu vod, a to nejlépe celkovou retranspozicí relevantních ustanovení směrnice.

Seznam použitých zdrojů

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY. *Metodické listy k problematice zimní údržby komunikací*. 2022.

ARNOTT, Shelley E. et al. Road Salt Impacts Freshwater Zooplankton at Concentrations below Current Water Quality Guidelines. *Environmental science & technology*. American Chemical Society, 2020, roč. 54, č. 15, s. 9398–9407. ISSN 0013-936X. DOI: 10.1021/acs.est.0c02396

BENBOW, M. Eric a Richard W. MERRITT. Road-salt toxicity of select Michigan wetland macroinvertebrates under different testing conditions. *Wetlands*. The Society of Wetland Scientists, 2004, roč. 24, č. 1, s. 68–76. ISSN 0277-5212, 1943-6246. DOI: 10.1672/0277-5212(2004)024[0068:RTOSMW]2.0.CO;2

BLOMQVIST, Göran et al. Prediction of Salt on Road Surface: Tool to Minimize Use of Salt. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2011, roč. 2258, č. 1, s. 131–138. ISSN 0361-1981, 2169-4052. DOI: 10.3141/2258-16

BROWN, Arran H. a Norman D. YAN. Food Quantity Affects the Sensitivity of Daphnia to Road Salt. *Environmental science & technology*. United States: American Chemical Society, 1900, roč. 49, č. 7, s. 4673–4680. ISSN 0013-936X. DOI: 10.1021/es5061534

CAIN, Nancy P. et al. *Review of Effects of NaCl and Other Road Salts on Terrestrial Vegetation in Canada*. Environment Canada, Commercial Chemicals Evaluation Branch, 2000.

CASSANELLI, James P. a Gary A. ROBBINS. Effects of Road Salt on Connecticut's Groundwater: A Statewide Centennial Perspective. *Journal of environmental quality*. United States: The American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, Inc, 2013, roč. 42, č. 3, s. 737–748. ISSN 0047-2425. DOI: 10.2134/jeq2012.0319

COLLINS, Sara J. a Ronald W. RUSSELL. Toxicity of road salt to Nova Scotia amphibians. *Environmental pollution (1987)*. Kidlington: Elsevier Ltd, 2009, roč. 157, č. 1, s. 320–324. ISSN 0269-7491. DOI: 10.1016/j.envpol.2008.06.032

CORSI, Steven R. et al. A Fresh Look at Road Salt: Aquatic Toxicity and Water-Quality Impacts on Local, Regional, and National Scales. *Environmental science & technology*. Washington, DC: American Chemical Society, 2010, roč. 44, č. 19, s. 7376–7382. ISSN 0013-936X. DOI: 10.1021/es101333u

ČERNOHLÁVKOVÁ, J. et al. Effects of road deicing salts on soil microorganisms. *Plant, Soil and Environment*. 2008, roč. 54, č. 11, s. 479–485. ISSN 12141178, 18059368. DOI: 10.17221/431-PSE

DEMERS, Charlotte L. a Richard W. SAGE. Effects of road deicing salt on chloride levels in four Adirondack streams. *Water, Air, and Soil Pollution*. 1990, roč. 49, č. 3, s. 369–373. ISSN 1573-2932. DOI: 10.1007/BF00507076

DENBY, B. R. et al. Road salt emissions: A comparison of measurements and modelling using the NORTRIP road dust emission model. *Atmospheric environment (1994)*. Elsevier Ltd, 2016, roč. 141, s. 508–522. ISSN 1352-2310. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2016.07.027

DIRECTORATE-GENERAL FOR ENVIRONMENT. *Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC* [online]. European Commission, 2007 [cit. 28.09.2024]. Dostupné z: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1059d053-7082-421a-9bdc-54b2749c16c7>

DOBSON, M. C. *De-icing salt damage to trees and shrubs*. 1. publ. vyd. Londýn: HMSO, 1991. Forestry Commission bulletin 101. ISBN 978-0-11-710302-3.

EVANS, Marlene a Cherie FRICK. *The Effects of Road Salts on Aquatic Ecosystems* [online]. 2001 [cit. 05.09.2024]. Dostupné z: https://scec.ca/pdf/the_effects_road_salts.pdf

FINDLAY, Stuart EG a Victoria R. KELLY. Emerging indirect and long-term road salt effects on ecosystems. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Malden, USA: Blackwell Publishing Inc, 2011, č. 1, s. 58–68. ISSN 0077-8923. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2010.05942.x

FOSTER, HAROLD D. Road-Deicing Salt and Cancer: the Need for Further Study. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*. 1993, roč. 85, č. 19, s. 1603–1605. ISSN 0027-8874. DOI: 10.1093/jnci/85.19.1603

GERTLER, Alan et al. A case study of the impact of Winter road sand/salt and street sweeping on road dust re-entrainment. *Atmospheric Environment*. 2006, roč. 40, č. 31, s. 5976–5985. ISSN 13522310. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2005.12.047

GODWIN, K. S., S. D. HAFNER a M. F. BUFF. Long-term trends in sodium and chloride in the Mohawk River, New York: the effect of fifty years of road-salt application. *Environmental Pollution (Barking, Essex: 1987)*. 2003, roč. 124, č. 2, s. 273–281. ISSN 0269-7491. DOI: 10.1016/s0269-7491(02)00481-5

GRANATO, Gregory E, Peter E CHURCH a Victoria J STONE. Mobilization of Major and Trace Constituents of Highway Runoff in Groundwater Potentially Caused by Deicing Chemical Migration. *TRANSPORTATION RESEARCH RECORD*. roč. 1995, č. 1483, s. 92–104.

HÁJKOVÁ, Věra. Sůl z dálnice zamořila lidem v Ostředku studny, teď se snad dočkají vody ze Želivky. In: *Český rozhlas* [online]. 20. 5. 2016 [cit. 29.09.2024]. Dostupné z: <https://strednicechy.rozhlas.cz/sul-z-dalnice-zamorila-lidem-v-ostredku-studny-ted-se-snad-dockaji-vody-ze-7253762>

HATAMZAD, Mahshid, Geanette Cleotilde POLANCO PINEREZ a Johan CASSELGREN. Using Deep Learning to Predict the Amount of Chemicals Applied on the Wheel Track for Winter Road Maintenance. *Applied Sciences*. 2022, roč. 12, č. 7, s. 3508. ISSN 2076-3417. DOI: 10.3390/app12073508

HEALTH CANADA. Priority Substances List Assessment Report for Road Salts. In: *Government of Canada* [online]. 2001 [cit. 08.03.2023]. Dostupné z: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/reports-publications/environmental-contaminants/canadian-environmental-protection-act-1999-priority-substances-list-assessment-report-road-salts.html>

HEUGENS, Evelyn H. W. et al. A Review of the Effects of Multiple Stressors on Aquatic Organisms and Analysis of Uncertainty Factors for Use in Risk Assessment. *Critical Reviews in Toxicology*. 2001, roč. 31, č. 3, s. 247–284. ISSN 1040-8444, 1547-6898. DOI: 10.1080/20014091111695

HINTZ, William D. a Rick A. RELYEA. Impacts of road deicing salts on the early-life growth and development of a stream salmonid: Salt type matters. *Environmental Pollution*. 2017, roč. 223, s. 409–415. ISSN 02697491. DOI: 10.1016/j.envpol.2017.01.040

HOFSTRA, G. a G. P. LUMIS. Levels of deicing salt producing injury on apple trees. *Canadian Journal of Plant Science*. NRC Research Press, 1975, roč. 55, č. 1, s. 113–115. ISSN 0008-4220. DOI: 10.4141/cjps75-016

HOFSTRA, G. a D. W. SMITH. Effects of road deicing salt on the levels of ions in roadside soils in southern Ontario. *J. Environ. Manage.; (United States)* [online]. 1984, roč. 19:3 [cit. 17.09.2024]. Dostupné z: <https://www.osti.gov/biblio/5758537>

HOWARD, Ken W. F. a Janet HAYNES. Groundwater Contamination Due To Road De-icing Chemicals — Salt Balance Implications. *Geoscience Canada* [online]. 1993, roč. 20, č. 1 [cit. 16.04.2023]. Dostupné z: <https://journals.lib.unb.ca/index.php/GC/article/view/3784>

JIRÍČEK, Ivo et al. Rozmrazovací směsi a jejich vliv na okolí letišť. *Chemické listy*. roč. 2007, č. 101, s. 391–396. ISSN 1213-7103.

KASÍK, Pavel. Mikroplasty už nám pronikly až do mozku. A vědce zaskočilo, jak moc. In: *Seznam Zprávy* [online]. 24. 8. 2024 [cit. 29.09.2024]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/tech-technologie-veda-mikroplasty-uz-nam-pronikly-az-do-mozku-a-vedce-zaskocilo-jak-moc-258265>

KAUSHAL, Sujay S. et al. Increased salinization of fresh water in the northeastern United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2005, roč. 102, č. 38, s. 13517–13520. ISSN 0027-8424, 1091-6490. DOI: 10.1073/pnas.0506414102

KELLY, Victoria R. et al. Long-Term Sodium Chloride Retention in a Rural Watershed: Legacy Effects of Road Salt on Streamwater Concentration. *Environmental science & technology*. Washington, DC: American Chemical Society, 2008, roč. 42, č. 2, s. 410–415. ISSN 0013-936X. DOI: 10.1021/es0713911

KELSEY, P. a R. HOOTMAN. Deicing salt dispersion and effects on vegetation along highways. Case study: Deicing salt deposition on the Morton arboretum. In: *Chemical Deicers and the Environment*. Lewis Publishers, 1992, s. 253–277. ISBN 0-87371-705-8.

KELTING, Daniel L a Corey L LAXSON. Review of Effects and Costs of Road De-icing with Recommendations for Winter Road Management in the Adirondack Park.

KELTING, Daniel L. a Corey L. LAXSON. Road Salting Induces Regional-Scale Losses of Base Cations from Forested Watersheds. *Water, Air, & Soil Pollution*. 2021, roč. 232, č. 5, s. 207. ISSN 1573-2932. DOI: 10.1007/s11270-021-05143-x

KEMÉNYOVÁ, Zuzana. Posypová sůl ničí stromy. Majitelům lesů to vadí, volají o pomoc. Města a kraje ředí sůl solankou. In: *Hospodářské noviny (HN.cz)* [online]. 10. 2. 2022

[cit. 17.09.2024]. Dostupné z: <https://hn.cz/c1-67032450-posypova-sul-nici-stromy-majitelum-lesu-to-vadi-volaji-o-pomoc-mesta-a-kraje-redi-sul-solankou>

KIM, Seon-young a Carla KORETSKY. Effects of road salt deicers on sediment biogeochemistry. *Biogeochemistry*. Dordrecht: Springer, 2013, roč. 112, č. 1–3, s. 343–358. ISSN 0168-2563. DOI: 10.1007/s10533-012-9728-x

KONEČNÁ, Michaela. § 66 [Omezení a zákaz činnosti]. In: VOMÁČKA, Vojtěch, KNOTEK, Jaroslav, KONEČNÁ, Michaela, HANÁK, Jakub, DIENSTBIER, Filip, PRŮCHOVÁ, Ivana. Zákon o ochraně přírody a krajiny. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2018, s. 506.

KRAMBERGER, Tomaž a Janez ŽEROVNIK. A contribution to environmentally friendly winter road maintenance: Optimizing road de-icing. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2008, roč. 13, č. 5, s. 340–346. ISSN 13619209. DOI: 10.1016/j.trd.2008.03.007

KUBA, František. V Karlově Studánce nalétávají ptáci křivky mezi auta. Potřebují to, jako sůl. *Bruntálský a krnovský deník* [online]. 2021 [cit. 16.04.2023]. Dostupné z: https://bruntalsky.denik.cz/zpravy_region/karlova-studanka.html

KURIEN, Biji T. Plexiglas-Roofed City Highways/Roadways Can Eliminate Snow/Ice/ Rain-Associated Deaths, Deicing Salt-Induced Environmental Damage, and Hypertension-Promoting Salinization of Water. *Public Works Management & Policy*. SAGE Publications Inc, 2011, roč. 16, č. 3, s. 270–288. ISSN 1087-724X. DOI: 10.1177/1087724X11405064

LAMBERT, Max R. et al. Interactive effects of road salt and leaf litter on wood frog sex ratios and sexual size dimorphism. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*. NRC Research Press, 2017, roč. 74, č. 2, s. 141–146. ISSN 0706-652X. DOI: 10.1139/cjfas-2016-0324

MAZÁNEK, Libor. Hromadná otrava čížků posypovou solí. *Ptačí svět*. roč. 2011, č. 2, s. 20. ISSN 1801-7525.

MICHIGAN DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. *The use of selected de-icing materials on Michigan roads: Environmental and economic impacts*. 1993.

MIKO, Ladislav. § 5a [Ochrana volně žijících ptáků]. In: MIKO, Ladislav, BOROVIČKOVÁ, Hana a kol. Zákon o ochraně přírody a krajiny. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2007, s. 108.

MINEAU, Pierre a Lorna BROWNLEE. Road Salts and Birds: An Assessment of the Risk with Particular Emphasis on Winter Finch Mortality. *Wildlife Society Bulletin*. 2005, roč. 33, s. 835–841. DOI: 10.2307/3785019

MORIN, D. et al. *Impacts Evaluation of Road Salt Loads on Soils and Surface Waters*. Commercial Chemicals Evaluation Branch, Environment Canada, 2000.

MÜLLER, Beat a René GÄCHTER. Increasing chloride concentrations in Lake Constance: characterization of sources and estimation of loads. *Aquatic Sciences*. 2012, roč. 74, č. 1, s. 101–112. ISSN 1015-1621, 1420-9055. DOI: 10.1007/s00027-011-0200-0

NOVOTNY, Eric Vladimir a Heinz Gunter STEFAN. Projections of Chloride Concentrations in Urban Lakes Receiving Road De-icing Salt. *Water, Air, & Soil Pollution*. 2010, roč. 211, č. 1–4, s. 261–271. ISSN 0049-6979, 1573-2932. DOI: 10.1007/s11270-009-0297-0

PEKÁREK, Milan. Právo životního prostředí se představuje. *České právo životního prostředí* [online]. 2001, roč. 2001, č. 1 [cit. 28.09.2024]. ISSN 1213-5542. Dostupné z: https://www.cspzp.com/dokumenty/casopis/cislo_01.pdf

PETERS, Norman E. a John T. TURK. Increases in Sodium and Chloride in the Mohawk River, New York, from the 1950's to the 1970's Attributed to Road Salt. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*. 1981, roč. 17, č. 4, s. 586–598. ISSN 1752-1688. DOI: 10.1111/j.1752-1688.1981.tb01264.x

PETRANKA, James W. a Edward J. DOYLE. Effects of road salts on the composition of seasonal pond communities: can the use of road salts enhance mosquito recruitment? *Aquatic ecology*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009, roč. 44, č. 1, s. 155–166. ISSN 1386-2588. DOI: 10.1007/s10452-009-9286-z

PETRANKA, James W. a Robert A. FRANCIS. Effects of Road Salts on Seasonal Wetlands: Poor Prey Performance May Compromise Growth of Predatory Salamanders. *Wetlands*. 2013, roč. 33, č. 4, s. 707–715. ISSN 0277-5212, 1943-6246. DOI: 10.1007/s13157-013-0428-7

RAUKOLA, Tapio a Mika TERHELÄ. Do Salting Operations Match Road and Weather Conditions?: Results of Finnish Follow-Up Study. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2001, roč. 2001, č. 1, s. 29–33. ISSN 0361-1981, 2169-4052. DOI: 10.3141/1741-05

REJŠEK, Klement et al. A methodological contribution to use of Ground-Penetrating Radar (GPR) as a tool for monitoring contamination of urbansoils with road salt. *Urban ecosystems*. Boston: Springer US, 2014, roč. 18, č. 1, s. 169–188. ISSN 1083-8155. DOI: 10.1007/s11252-014-0391-y

ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC. Délky a další data komunikací. In: *Silnice a dálnice* [online] [cit. 30.09.2024]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/silnice-a-dalnice/delky-a-dalsi-data-komunikaci>

ŘÍHOVÁ AMBROŽOVÁ, Jana. Encyklopedie hydrobiologie. In: *Vydavatelství VŠCHT Praha* [online] [cit. 28.03.2023]. Dostupné z: https://e-learning.vscht.cz/knihy/uid_es-006/ebook.anotace.htm

SANZO, Domenico a Stephen J. HECNAR. Effects of road de-icing salt (NaCl) on larval wood frogs (*Rana sylvatica*). *Environmental pollution (1987)*. Oxford: Elsevier Ltd, 2006, roč. 140, č. 2, s. 247–256. ISSN 0269-7491. DOI: 10.1016/j.envpol.2005.07.013

SCHULER, Matthew S. a Rick A. RELYEA. A Review of the Combined Threats of Road Salts and Heavy Metals to Freshwater Systems. *Bioscience*. Oxford: University Press, 2018, roč. 68, č. 5, s. 327–335. ISSN 0006-3568. DOI: 10.1093/biosci/biy018

STOLER, Aaron B. et al. Combined effects of road salt and an insecticide on wetland communities. *Environmental toxicology and chemistry*. United States: Wiley Subscription Services, Inc, 2017, roč. 36, č. 3, s. 771–779. ISSN 0730-7268. DOI: 10.1002/etc.3639

STRUEWING, Katherine A. et al. Part 2: Sensitivity comparisons of the mayfly *Centroptilum triangulifer* to *Ceriodaphnia dubia* and *Daphnia magna* using standard reference toxicants; NaCl, KCl and CuSO₄. *Chemosphere*. 2015, roč. 139, s. 597–603. ISSN 00456535. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2014.04.096

SUCOFF, Edward, Sung Gak HONG a Alan WOOD. NaCl and twig dieback along highways and cold hardiness of highway versus garden twigs. *Canadian Journal of Botany*. 1976, roč. 54, č. 19, s. 2268–2274. ISSN 0008-4026. DOI: 10.1139/b76-243

TIWARI, Athena a Joseph W. RACHLIN. A Review of Road Salt Ecological Impacts. *Northeastern naturalist*. Humboldt Field Research Institute, 2018, roč. 25, č. 1, s. 123–142. ISSN 1092-6194. DOI: 10.1656/045.025.0110

VAN METER, Robin J., Christopher M. SWAN a Joel W. SNODGRASS. Salinization alters ecosystem structure in urban stormwater detention ponds. *Urban Ecosystems*. 2011, roč. 14, č. 4, s. 723–736. ISSN 1083-8155, 1573-1642. DOI: 10.1007/s11252-011-0180-9

VIGNISDOTTIR, Hrefna Run et al. A review of environmental impacts of winter road maintenance. *Cold Regions Science and Technology*. 2019, roč. 158, s. 143–153. ISSN 0165232X. DOI: 10.1016/j.coldregions.2018.10.013

VOMÁČKA, Vojtěch. *Vyvažování veřejných zájmů vůči ochraně přírody a krajiny v judikatuře NSS a SDEU* [online]. Brno: Masarykova Univerzita, Právnická fakulta, [cit. 25.09.2024]. ISBN 978-80-210-8838-2. Dostupné z: https://www.law.muni.cz/sborniky/ochrana-prirody/Jancarova_Ochrana_prirody_2017.pdf

WAHLIN, P., R. BERKOWICZ a F. PALMGREN. Characterisation of traffic-generated particulate matter in Copenhagen. *Atmospheric Environment*. 2006, roč. 40, č. 12, s. 2151–2159. ISSN 13522310. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2005.11.049

WANG, Xiao-Qin, Paul D. TERRY a Hong YAN. Review of salt consumption and stomach cancer risk: Epidemiological and biological evidence. *World Journal of Gastroenterology*. Baishideng Publishing Group Inc., 2009, roč. 15, č. 18, s. 2204–2213. DOI: 10.3748/wjg.15.2204

WILLIAMS, D.Dudley, Nancy E. WILLIAMS a Yong CAO. Road salt contamination of groundwater in a major metropolitan area and development of a biological index to monitor its impact. *Water Research*. 2000, roč. 34, č. 1, s. 127–138. ISSN 00431354. DOI: 10.1016/S0043-1354(99)00129-3

ZÍCHA, Ondřej. Taxonomický systém použitý v BioLibu. In: *BioLib - Biological library* [online] [cit. 23.09.2024]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/help/id180/>

Perzistentní znečišťující látky: EU usiluje o snížení škodlivých chemikálií. In: *Témata | Evropský parlament* [online]. 5. 10. 2022 [cit. 29.09.2024]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20220930STO41917/perzistentni-znecistujici-latky-definice-ucinky-a-regulace-eu>

Seznam použitých právních předpisů

směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. 10. 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/113/ES ze dne 12. prosince 2006, o požadované jakosti vod pro měkkýše

směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/50/ES ze dne 21. května 2008, o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu

směrnice Evropského parlamentu a Rady 2020/2184 ze dne 16. prosince 2020, o jakosti vody určené k lidské spotřebě

vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích

vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody

zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů

zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí

zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů

zákon č. 500/2004 Sb., správní řád

Seznam použité judikatury

rozsudek Městského soudu v Praze ze dne 24. 6. 2020, č. j. 11 A 20/2020-55

rozsudek Městského soudu v Praze ze dne 21. 8. 2020, č. j. 3A 24/2020-53

rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 29. 10. 2008, č. j. 9 As 8/2008-80

rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 10. 5. 2013, č. j. 6 As 65/2012-161

rozsudek Soudního dvora Evropské Unie ze dne 24. 11. 2011 ve věci C-404/09 Komise proti Španělskému království

rozsudek Soudního dvora Evropské unie ze dne 1. 7. 2015 ve věci C-461/13 Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland eV proti Spolkové republice Německo

rozsudek Soudního dvora Evropské Unie ze dne 11. 6. 2020 ve věci C-88/19 Asociația „Alianța pentru combaterea abuzurilor“ proti TM a další

Právní ochrana životního prostředí při údržbě komunikací

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá právní ochranou životního prostředí při údržbě komunikací se zvláštním zaměřením na zimní údržbu zahrnující aplikaci chemických posypových materiálů, především chloridu sodného (NaCl). Výzkumné otázky se zaměřují na dvě oblasti. První otázka zkoumá, zda právní úprava zimní údržby komunikací odpovídá současnému vědeckému poznání o negativních vlivech této údržby na životní prostředí. Druhá otázka se zabývá tím, zda by k případnému zlepšení právní ochrany stačila úprava správní praxe, nebo zda je nezbytná legislativní změna. Práce klade důraz na interdisciplinární přístup, propojující právní vědu a environmentální studia.

V první části práce je detailně popsán vliv posypových solí na životní prostředí, přičemž je prokázáno, že chlorid sodný, který je v České republice používán v 98 % případů, má významné a dlouhodobé dopady na životní prostředí, které se projevují napříč jeho složkami i s velkým časovým a prostorovým odstupem, a to i v případě relativně malých koncentrací soli. Vliv není jen přímý, ale také synergický ve spojení s dalšími látkami a stresovými faktory. U soli, která se dostane do vod, neexistuje žádný významný mechanismus jejího odstraňování. Některé vlivy dosud nejsou zcela probádané, například narušení pohlavní rovnováhy populace žab nebo korelace s výskytem rakoviny u člověka. Zdokumentované dopady mohou být měřítkem délky lidského života nevratné a vyžadovat vysoké náklady pro adaptaci na ně.

Druhá, právní část práce se zaměřuje na analýzu platné legislativy a její aplikaci v praxi. Na základě téměř 100 správních rozhodnutí je učiněn závěr, že správní praxe neposkytuje ochranu odpovídající aktuálním vědeckým poznatkům o dopadech zimní údržby na životní prostředí. V závěru jsou doporučeny změny v praxi i legislativě, které by mohly pomoci minimalizovat způsobené škody.

Klíčová slova: zimní údržba komunikací, solení silnic, ochrana životního prostředí, správní řízení

Legal protection of the environment during road maintenance

Abstract

The thesis deals with the legal protection of the environment during road maintenance with a special focus on winter maintenance involving the application of chemical gritting materials, mainly sodium chloride (NaCl). The research questions focus on two areas. The first question examines whether the legal regulation of winter road maintenance is in line with current scientific knowledge on the negative environmental impacts of such maintenance. The second question looks at whether a modification of administrative practice would be sufficient to potentially improve legal protection, or whether legislative change is necessary. The thesis emphasizes an interdisciplinary approach, linking legal science and environmental studies.

The first part of the thesis describes in detail the environmental impact of gritting salts, showing that sodium chloride, which is used in 98 % of cases in the Czech Republic, has significant and long-term impacts on the environment, which are manifested across its components even with a large temporal and spatial distance, and even in the case of relatively small salt concentrations. The impact is not only direct but also synergistic in combination with other substances and stress factors. There is no significant removal mechanism for salt that enters the waters. Some effects are not yet fully understood, such as the disruption of the sexual balance of frog populations or the correlation with the incidence of cancer in humans. The documented impacts may be irreversible by human lifespan measures and require high costs to adapt to.

The second, legal part of the thesis focuses on the analysis of current legislation and its application in practice. On the basis of almost 100 administrative decisions it is concluded that administrative practice does not provide protection corresponding to the current scientific knowledge on the environmental impacts of winter maintenance. It concludes by recommending changes in practice and legislation that could help minimize the damage caused.

Keywords: winter road maintenance, road salting, environmental protection, administrative proceedings