

UNIVERZITA PARDUBICE
Dopravní fakulta Jana Pernera

Semestrální práce z předmětu Životní prostředí

II. ročník (obor DI-DC kombinované studium)
Janků Vítězslav

- 1 -

Semestrální práce: Janků Vítězslav
DI-DC kombinované studium

Název práce: Posypové látky pro zimní údržbu silnic, operační plán zimní údržby silnic v okrese Trutnov

- chemické rozmrazovací materiály
- ekologické rozmrazovací materiály(AQUA GELO)
- zdrsňující (inertní) posypové materiály

Prohlášení :

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal v práci řádně cituji.

1 Anotace:

Tato semestrální práce si vzala za cíl seznámit čtenáře s postupy a technologiemi údržby komunikací v celé ČR a dalších zemí, seznámení a vykonávání ZÚ na okrese Trutnov. s využitím vlastních zkušeností zaměstnance Správy a údržba silnic Královéhradeckého kraje a to zejména při aplikování těchto technologií v dopravě.

2 Klíčová slova:

Chlorid sodný, Chlorid vápenatý, Chlorid hořečnatý, Močovina, Alkoholy a glykoly, CMA, AGUA gelo, údržba komunikací.

3 Obsah:

1	Anotace:	2
2	Klíčová slova:.....	2
3	Obsah:.....	2
4	Dohoda o posypových látkách pro zimní údržbu silnic	4
5	Obecná problematika používaných posypových materiálů.....	4
6	Základní vlastnosti chemických rozmrazovacích látek.....	5
7	Zpřesňující informace k některým druhům chemických rozmrazovacích materiálů.....	6
7.1	Druhy rozmrazovacích látek	6
7.2	Chlorid sodný (NaCl).....	6
7.3	Chlorid vápenatý (CaCl ₂).....	7
7.4	Chlorid hořečnatý (MgCl ₂).....	7
7.5	Močovina (CO (NH ₂) ₂)	7
7.6	A Q U A gelo	8
7.7	Alkoholy a glykoly.....	11
7.8	CMA (Calcium Magnesium Acetate)	12
8	Všeobecné hodnocení jednotlivých druhů rozmrazovacích materiálů.....	12
9	Doplňkové informace k tématice posypových materiálů z jednotlivých evropských zemí.....	13
9.1	Česká republika	13
9.2	Dánsko.....	13
9.3	Francie.....	14
9.4	Německo.....	14

9.5	Velká Británie	14
9.6	Maďarsko	15
9.7	Island	15
9.8	Irsko.....	15
9.9	Norsko	16
9.10	Rumunsko.....	16
9.11	Slovinsko	16
9.12	Španělsko	16
9.13	Švédsko	17
9.14	Švýcarsko	17
9.15	Nizozemsko	17
10	Závěr.....	17
11	Okresní operační plán ZÚ na okrese Trutnov	20
11.1	Úvodní část – úloha zimní údržby.....	20
11.2	Stanovení pořadí důležitosti pro zimní údržbu silnic a časové lhůty pro zmírňování závad ve sjízdnosti silnic :	20
11.3	V souhrnu jsou silnice rozděleny do pořadí důležitosti takto :	21
11.4	Dělbá odpovědnosti v zimní údržbě silnic u SÚS.....	21
11.4.1	Povinnosti vedoucího zimní údržby silnic	21
11.4.2	Povinnosti vedoucího střediska zimní údržby.....	21
11.4.3	Povinnosti hlavního dispečera a dispečera ZÚ	22
11.4.4	Dispečer v rámci střediska	23
11.4.5	Povinnosti technika při kontrole silniční sítě	23
11.4.6	Povinnost pracovní čety a osádek	24
11.4.7	Opatření pro jarní období	24
11.4.8	Ostatní výkony běžné údržby a oprav majetku	24
11.5	Posypová činnost.....	25
11.5.1	Posyp vozovek chemickými prostředky.....	25
11.5.2	Posyp vozovek inertními materiály.....	26
11.6	Seznam dopravně nebezpečných míst v okrese Trutnov	26
11.6.1	Soupis uložišť posypových materiálů	27
11.6.2	Skládky chemického posypového materiálu:	28
11.6.3	Přehled vozového parku a mechanismů pro zimní údržbu silnic.....	28
11.7	Sklady a stanice PHM	29
11.8	Pracovníci odpovědní za sjízdnost silnic a zpravodajskou službu	29
11.8.1	I. stupeň	30
11.8.2	II. stupeň.....	31
11.8.3	Zajištění sjízdnosti o sobotách, nedělích a svátcích:.....	32
11.8.4	Dispečersko-zpravodajská služba:	32
11.8.5	Plán svolávání Okresního operačního štábu zimní údržby 2002 – 2003 a odpovědných pracovníků Správy a údržby silnic KHK –divize Trutnov. ...	33

11.8.6	Jmenovitý seznam okresního operačního štábu	33
11.8.7	Kalamitní plán	33
11.8.8	Postup při zajišťování údržby v případě vyhlášení kalamitní situace:	33

4 Dohoda o posypových látkách pro zimní údržbu silnic

Při projednávání koncepce zimní údržby silnic a dálnic mezi odborem pozemních komunikací Ministerstva dopravy a spojů a dotčenými odbory Ministerstva životního prostředí, bylo konstatováno, že neexistuje žádný předpis nebo norma, která by u nás stanovovala požadavky na používané posypové látky. Zároveň se Ministerstvo životního prostředí často setkávalo s tlaky firem, které požadovaly posouzení jimi produkovaného nebo dováženého posypového materiálu, jako toho nejekologičtějšího prostředku, který je v současné době pro zimní údržbu komunikací k dispozici. Proto došlo k dohodě mezi odborem pozemních komunikací MDS a odborem environmentálních rizik MŽP na vytvoření pracovní skupiny expertů, jejímž cílem bylo požadavky na posypové materiály stanovit. Výsledkem práce této skupiny ad hoc, která byla ustavena při odboru environmentálních rizik MŽP, bylo zpracování dvou standardů pro použití posypových látek a sice "Standard pro chemické rozmrazovací materiály" a "Standard pro zdrsňující posypové materiály". Návrh standardů prošel vnitřním připomínkovým řízením MŽP a jsou zde ve zkráceném znění uvedeny. Vynechána je pouze metodika odběru vzorků, která je součástí obou standardů, ale vzhledem k rozsahu a účelu tohoto článku je nadbytečná.

Oba standardy Ministerstvo dopravy a spojů včlenilo do metodického pokynu určeného pro okresní Správy údržby silnic, které se jimi již dva roky řídí při nákupu posypových materiálů. v případě že praxe prokáže vhodnost stanovených limitů škodlivin, což se zatím potvrzuje, mohou být na základě aktuálního požadavku uvedené standardy dopracovány až do úrovně české státní normy.

5 Obecná problematika používaných posypových materiálů

Při zajišťování sjízdnosti komunikací během zimního období se na celém evropském území obecně používají dva základní druhy posypových materiálů:

Chemické rozmrazovací materiály - to jsou látky, které svými vlastnostmi způsobují fyzikálně chemickou změnu sněhu a ledu přítomného na povrchu vozovky, přičemž dochází k jejich tání.

Zdrsňující (inertní) posypové materiály - to jsou látky, které mechanickým způsobem zvyšují součinitel tření zledovatělé, nebo ujeté sněhové vrstvy na povrchu vozovky.

Prakticky ve všech západoevropských zemích v určitém období proběhla, nebo někde i stále ještě probíhá, poměrně široká diskuse o vhodnosti či nevhodnosti, výhodách či nevýhodách, užívání jednotlivých posypových materiálů. v první řadě se jedná o mnohdy naprosto emocionální obecnou diskusi o vhodnosti užívání posypových solí nebo zdrsňujících látek a v druhé řadě diskusi o vhodném výběru jejich jednotlivých druhů. Stanovení ekologického cíle, při němž by se v zimní údržbě vůbec solení nepoužívalo, je ovšem z dnešního pohledu nerealizovatelné. Řada dlouholetých výzkumů, studií a velkých pokusů (např. v Německu a Švýcarsku) ukázaly, že zimní sjízdnost zajišťovaná pouze zdrsňujícími materiály nepředstavuje žádnou alternativu k používání solí. Závěry výzkumů v podstatě shodně konstatovaly, že jenom s využitím posypových solí může být dosaženo alespoň minimální bezpečnosti dopravy na komunikacích v zimním období.

Základní analýzou národních zpráv z 19ti evropských zemí se prokázalo, že naprosto jednoznačně nejvíce používaným posypovým rozmrazovacím materiálem je sůl a ve své druhové specifikaci je to obyčejný chlorid sodný NaCl. Během posledních dvaceti let se v řadě západoevropských zemí prováděla celá řada testů při hledání nějaké alternativní látky, ale doposud nebyla vhodná náhrada nalezena. Zkoušené látky byly buď neúměrně drahé, nebo nedosahovaly potřebných účinků.

Prakticky všechny evropské státy tedy chlorid sodný NaCl prioritně používají při zajišťování sjízdnosti komunikací vyššího dopravního významu, které se logicky vyznačují vyšší dopravní intenzitou. Například pro evropské dálnice je sůl, až na naprosté výjimky, používána při zimní údržbě jako výhradní posypový materiál. Je ale zapotřebí zdůraznit, že aplikace soli je prováděna převážně technologií zvlhčování suché soli solankovým roztokem, tzn. technologií, která se ve všech souvisejících faktorech vyznačuje vysokou efektivitou a také případné negativní zatížení životního prostředí snižuje na zcela nezbytné minimum.

Konkrétní používání dalších jednotlivých druhů posypových materiálů je značně různorodé. Mezi chemickými rozmrazovacími materiály se vyskytuje mimo nejvíce používaný chlorid sodný (NaCl) také chlorid vápenatý CaCl_2 a v menší míře chlorid hořečnatý MgCl_2 . Výsledky posledních výzkumů ve Švédsku ale upozorňují na negativní účinky chloridu vápenatého na betonové konstrukce. v rámci různých používaných technologií při zimní údržbě se vyskytují tyto materiály v konkrétní aplikaci i ve formě roztoků. Další chemické materiály, které jsou ale používány spíše v rámci pokusů, nebo určité specifiky lokálního místa, jsou například různé druhy glykolů, alkoholů, močovina. Poměrně široká diskuse je vedena kolem užití chemického materiálu označovaném CMA - Calcium Magnesium Acetate. Jeho pozitivem je jeho určitá vhodnost pro životní prostředí, ale obrovskou nevýhodou je jeho vysoká pořizovací cena. Takto jsou formulovány závěry naprosto všech aplikačních výzkumů.

Při aplikaci zdrsňovacích posypových materiálů se v rámci různých technologií posypu převážně používají zejména písky, nebo kamenné drtě. v menší míře se v některých zemích dále používají různé druhy škváry a strusky.

6 Základní vlastnosti chemických rozmrazovacích látek

Fyzikální vlastnosti solí svou schopností umožňují snížit bod mrazu vody a tak v podstatě zabránit vytvoření ledu, nebo rozpustit sníh. Čím vyšší je koncentrace solného roztoku, o to hlouběji leží bod jeho zmrznutí. Tento pokles však není nekonečný. Pro jednotlivé druhy posypových solí existují určité limity maximálních koncentrací. Tato hranice odpovídá teplotě určené bodem stavového grafu roztoku, nazvaného "eutektický bod". Je to určitý bod mrazu, při kterém nasycený roztok stejnoměrně zmrzne. Čím blížeji tomuto bodu leží teploty, tím pomaleji probíhá proces roztávání. Hranice praktického použití solí pro běžnou zimní údržbu proto leží dosti zřetelně nad eutektickým bodem. Zvyšujeme-li koncentraci roztoku nad eutektický bod, pak teplota ztuhnutí roztoku naopak stoupá tak dlouho, až opět dosáhne $0\text{ }^\circ\text{C}$ (pokud není roztok znečištěný jinými příměsemi). v případě, že i nadále zvyšujeme koncentraci, začne se v roztoku objevovat pevná sůl také při teplotách nižších než $0\text{ }^\circ\text{C}$ (tzv. saturovaný roztok).

Soli účinkují jako rozmrazovací látky, jestliže absorbovaly vodní vlhkost z ovzduší, nebo byly předem navlhčeny vodou. Po získání potřebné vlhkosti pak uvolňují cestu roztoku vnitřním napětím menším než je u vody nebo ledu. v případě, že takové roztoky přijdou do styku s ledem nebo sněhem, nemohou koexistovat při okolních teplotách nad eutektickým bodem ($-21\text{ }^\circ\text{C}$ u chloridu sodného a $-50\text{ }^\circ\text{C}$ u chloridu vápenatého). To znamená, že chlorid

sodný ve vodním roztoku s koncentrací cca 22% může rozpouštět led až do $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$. Podobně stejným způsobem může chlorid vápenatý ve vodním roztoku s koncentrací 30% rozpouštět až do teploty $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. v případě dosažení takovýchto teplot se vnitřní napětí ledu a roztoku vyrovnají a tyto dvě substance mohou spolu existovat v rovnováze. Jinak řečeno, rozmrazovací účinek byl ukončen.

7 Zpřesňující informace k některým druhům chemických rozmrazovacích materiálů

Z obecného pohledu mají rozmrazovací látky schopnost zabránit vytvoření ledu, snížit bod mrazu vody pod $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, nebo rozpustit led, který se již vytvořil.

7.1 Druhy rozmrazovacích látek

Mezi rozmrazovací látky, které se na evropském území používají při zimní údržbě silnic a to buď všeobecně, příležitostně, nebo při různých pokusných zkouškách a testech, patří zejména chlorid sodný, dále chlorid vápenatý, chlorid hořečnatý, močovina, alkoholy, glykoly a CMA . v současné zimní údržbě komunikací se ze všech jmenovaných materiálů díky jejich vlastnostem ale běžně používají jen chlorid sodný a v menší míře chlorid vápenatý.

7.2 Chlorid sodný (NaCl)

Je to naprosto nejrozšířeněji používaný výrobek, těžený v solných dolech, nebo i získávaný odpařováním z mořské vody. Chlorid sodný je aktivní i pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (eutektický bod má $-21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$). v zimní údržbě se používá v pevném stavu, nebo jako solankový roztok.

Relativní velikost zrna má nesmírný vliv na účinnost chloridu sodného - například jemné částičky ($< 1\text{ mm}$) prodlužují dobu setrvání soli na povrchu silnice. Rovněž například také posypová šířka, na jakou může dávkovací rozmetadlo efektivně sypat sůl, závisí na relativní velikosti zrn. Doporučovaná optimální křivka zrnitosti se většinou pohybuje v rozmezí $0,16 - 5\text{ mm}$.

Produkt se dodává převážně volně ložený a při převzetí musí být zkontrolováno, zda nejsou přítomny cizí látky a zda materiál není nějak znečištěný. Zpomalovač ztvrdnutí, nebo-li tzv. protispékací přípravek, je v posypových solích běžně používán téměř ve všech zemích a obvykle to bývá v malém množství přidávaný ferrokyanid draselný nebo ferrokyanid sodný.

Pro účely zimní údržby komunikací účinkuje chlorid sodný optimálně do teploty zhruba $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ až maximálně $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pod touto teplotou se již značně zpomaluje jeho tavicí schopnost a při teplotách pod $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ se v podstatě stává pro zimní posyp už neúčinným. Proto se v některých zemích chlorid sodný při poklesu teploty pod $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ běžně používá ve spojení s chloridem vápenatým. Cenový rozdíl mezi oběma výrobky (chlorid vápenatý je až šestkrát dražší než chlorid sodný) je ale také poměrně dosti určujícím faktorem při rozhodování o vhodnosti aplikačního použití daného druhu.

Na závěr je třeba zdůraznit, že chlorid sodný je endotermický, tzn. že vždy potřebuje také určitou externí tepelnou energii k tomu, aby mohl vytvářet komplexní účinek. Proto také začíná jeho působení zpočátku pomaleji. Tato energie je v praxi dodávána například dopravním provozem, nebo přímo i ze slunečního záření. Různé ovlivňující faktory, jako je třeba vítr (způsobující vypařování), nebo snížení dopravní intenzity, pokles teploty, mohou rovněž značně časově zpomalit rozmrazovací schopnosti této soli.

7.3 Chlorid vápenatý (CaCl₂)

Tato substance je v podstatě vedlejším produktem výroby sody. Chlorid vápenatý je hygroskopický již od cca 40 % relativní vlhkosti vzduchu a je velmi účinný i při nízkých teplotách až do -35 °C (eutektický bod má až -50 °C). Větší hygroskopičnost materiálu doplňkově povzbuzuje rychlejší počátek rozpouštění. Používá se v pevném stavu, nebo jako solanka s koncentracemi pohybujícími se v rozmezí zhruba mezi 15% až 32%. Nejběžněji používanou solankou je roztok s koncentrací 26%. Jak již bylo uvedeno, chlorid vápenatý se v konkrétním praktickém použití v zimní údržbě dost často používá rovněž ve směsi s chloridem sodným.

Materiál se dodává ve formě vloček, nebo šupin, prakticky čistého hydroxidu vápenatého v tloušťce přibližně 1,25 mm a o průměrné velikosti 3- 3,5 mm. Obsah vlastního chloridu vápenatého se přitom pohybuje v rozmezí cca 77-80%. Vzhledem k jeho značné hygroskopicitě se materiál dodává v dobře utěsněných 50 kg pytlích, aby se vyloučily problémy s jeho skladováním. v případě poškození pytle se totiž vytvoří hexachlorid vápenatý, který výrobek pro potřeby zimní údržby naprosto znehodnocuje. Proto je zapotřebí s tímto výrobkem opatrně manipulovat a důsledně zabránit poškození obalu.

V protikladu k chloridu sodnému, je chlorid vápenatý exotermický. To znamená, že tepelnou energii naopak vydává. Také jeho velká hygroskopicitu mu umožňuje dříve získávat vlhkost ze vzduchu nebo ledu a tím také rychleji rozeběhnout vlastní tavící proces.

7.4 Chlorid hořečnatý (MgCl₂)

Látka je vedlejším produktem při výrobě potaše a používá se ve formě roztoku. Je velmi hygroskopická (ještě více než CaCl₂) a v zásadě se v zimní údržbě používá pouze při likvidačním posypu. Jeho použití v preventivním posypu se nedoporučuje, protože může určitým způsobem dokonce snížit přilnavost pneumatik k vozovce, tzn. snížit součinitel tření a tak v podstatě dokonce bezpečnost dopravy zhoršit. Používá se při teplotách nižších než -9 °C (eutektický bod při koncentraci 21% má -33 °C). Výrobek se převážně přepravuje přímo z výroby ve formě solného roztoku.

7.5 Močovina (CO (NH₂)₂)

Je to krystalická substance dodávaná v zrnité formě o průměrné velikosti zrn cca 1-2 mm. Substance není žíravá, je však velmi lehká a proto snadno odvanutelná větrem. z tohoto důvodu pro účinnou aplikaci musí být používána ve směsi s vodou, nebo v některých případech ve směsi s pískem.

Nejnižší bod praktického užití materiálu je o něco vyšší než u NaCl, ale jeho rozmrazovací schopnosti pod teplotou -7 °C velice příkře klesají. Velkou předností je nízký korozivní účinek na materiály. Mimo vysokou pořizovací cenu je zásadním nedostatkem jeho schopnost "nadměrného hnojení", které způsobuje růst bujné vegetace na přilehlých pozemcích a i vodních plochách.

Cena tohoto materiálu je velmi vysoká, až osmkrát vyšší než soli NaCl. i z tohoto důvodu je jeho konkrétní aplikování v zimní údržbě komunikací omezeno pouze pro určité specifické případy, jako jsou například letištní plochy.

V současné době se u některých SÚS v ČR provádí s tímto druhem rozmrazovacího materiálu (pod obchodním označením AQUA gelo) aplikační testy.

7.6 A Q U A gelo

Kapalina na zimní údržbu komunikací

Ekologická tekutina na odstraňování sněhu a ledu, nehořlavá a nevybušná látka podle kategorizace nebezpečných látek – látka netoxická

Cena:

10,90 Kč /l + DPH

9,90 Kč/l , při odběru větším než 25m³

Popis:

AQUA – gelo je kapalina používaná na odstraňování ledu a sněhu s povrchu komunikací jejich klopením. Během 5 až 15 minut se zmrzlý povrch uvolní a změní v kašovitou hmotu, která z povrchu komunikace odteče. Další výhodou tohoto produktu je schopnost ošetřenou komunikaci udržet po dobu více než dvanáct hodin nezmrzlou a sjízdnou. Při dodržení dávek doporučených výrobcem působí produkt výše uvedeným způsobem aktivně až do -28 °C.

Používá se na:

- vnější pozemní komunikace, parkoviště, letištní plochy
- chodníky, schody, podchody
- železniční nástupiště, vyhybky, kolejiště
- rozmrazování sypkých materiálů (stavby)

Charakteristika:

- mrazuvzdorná kapalina je směs anorganických látek běžně používaných při výživě rostlin. Dále obsahuje stabilizátory a inhibitory koroze.
- neškodí povrchu komunikací, dopravnímu značení, vedení kabelů, železu, gumě, ani žádné jiné hmotě, mimo mědi a jejím sloučeninám.
- je netoxická, neobsahuje chloridy a jiné škodlivé látky
- sama o sobě je nehořlavá a nevybušná

Balení a doprava:

- velkoobjemové cisterny
- v obalech PE o obsahu 5 a 10 litrů, nebo v 200 l sudech

Nepodléhá předpisům: ADR/RID, ADN/ADNR, IMDG, ICAO/IATA

Skladování:

Nevyžaduje žádná zvláštní opatření, Je netoxická, nehořlavá a na její vlastnosti nemají vliv ani výrazné teplotní změny. Nemusí být chráněna proti vnějším povětrnostním vlivům a je možné ji skladovat ve velkoobjemových zásobnících na volném prostranství v rozsahu – 28 °C až +50 °C Při uvedených podmínkách zaručuje výrobce nezměněnou kvalitu výrobku po dobu minimálně šesti měsíců.

V případě uskladnění v uzavřeném skladě je nutné dostatečné přirozené větrání.

Spotřeba:

Je závislá na vnější mínusové teplotě a výšce rozmrazované vrstvy. Pohybuje se v množství 0,03 l/m² až 0,10 l/m².

Poměr ředění vodou:

Tabulka č. 1

vrstva námrazy, ledu a sněhu	Teplota		
	Od -1 °C do - 6 °C	Od -7 °C do - 12 °C	Od -12 °C do - 28 °C
	ředění	ředění	
Do 5 mm	1 : 2,5	1 : 1,8	koncentrát
Do 10 mm	1 : 2,0	1 : 1,5	koncentrát
Do 20 mm	1 : 1,8	1 : 1,3	koncentrát
Do 30 mm	1 : 1,5	1 : 1,0	koncentrát

Realizace:

Produkt umístíme do tlakové nádoby z které ho rozprašujeme pod tlakem cca 2,5 atm.

Kropicí vůz opatříme v přední části radlicí a zadní části kropicí lištou. Štěrbínové trysky upevníme na kropicí lištu ve výšce max. 45 cm nad terénem. Trysku je nutno upevnit na kropicí lištu tak, aby se jejich účine na postřikované ploše překrýval alespoň jednou čtvrtinou.

Spotřeba produktu je ovlivněna venkovní teplotou, tloušťkou odstraňované vrstvy a je řízena tlakem, který regulujeme regulačním ventilem.

V případě malých ploch jako jsou chodníky, schody atd. je možné produkt aplikovat multikárou, nebo ručním postřikovačem.

Technické parametry:

toxicita	netoxická (VHO II)
hustota	1,230 – 1,240 g.cm ³
teplota varu	109 °C až 111 °C
teplota tuhnutí (krystalizace)	-26 °C až -28 °C
vzhled	téměř čirá mírně nažloutlá kapalina
hodnota pH	6,9 až 7,5
rozpuštnost ve vodě	velmi dobrá bez usazenin
biologická rozložitelnost (CHAK 10)	větší než 95%
Zápach	téměř bez zápachu

BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle vyhlášky č. 27/1999 Sb.

Název výrobku: A Q U A gelo

Fyzikální a chemické vlastnosti

Skupenství (při 20 °C):	kapalina
Barva:	čirá, mírně nažloutlá
Zápach (vůně):	velmi slabě zapáchající amoniakem
Hodnota pH vodního roztoku:	6,9 – 7,5
Teplota tání:	-7 až -28 °C (podle ředění vodou)
Teplota varu:	109 – 111 °C
Bod vzplanutí:	látka nehořlavá
Teplota vznícení:	látka nehořlavá
Hořlavost:	látka nehořlavá
Samozápalnost:	látka nehořlavá
Meze výbušnosti:	látka nevýbušná
Oxidační vlastnosti:	nejsou stanovené
Tenze par:	není stanovena
Hustota:	Od 1,230 do 1,240 g.cm ³
Rozpuštěnost	s vodou velmi dobrá v každém poměru bez usazenin

Stabilita a reaktivita

Podmínky za nichž je výrobek stabilní:

Za normálních podmínek užívání, manipulace, skladování je výrobek chemicky stabilní.

Podmínky, kterých je nutno se vyvarovat:

Při zahřátí nad 60 °C nastává pozvolný rozklad na amoniak a biuret.

Látky a materiály, s nimiž výrobek nesmí přijít do styku:

Výrobek nesmí přijít do styku s mědí a jejími sloučeninami, poživatinami.

Nebezpečné rozkladné produkty: amoniak

Toxikologické informace o přípravku:

Akutní orální toxicita:	LD 50 (potkan)	2000 mg.kg
Akutní dermální toxicita:	LD 50 (potkan)	5000 mg.kg
Oční dráždivost (králík):	mírná	
Kožní dráždivost (potkan):	žádná	

Zkušenosti z působení na člověka: do současné doby se žádný negativní vliv při výrobě nebo aplikaci nevyskytl.

Ekologické informace:

Akutní toxicita pro vodní organismy:

LC 50 , 96 hod., ryby = 1 480 mg. l

EC 50 , 48 hod., dafnie = 1 541 mg.l

IC 50 , 72 hod., řasy = 1 142 mg.l

CHSK : 10 poměr BSK 5 : CHSK Cr = 0,67

 poměr BSK 28 : CHSK Cr = 0,75

Další údaje: výrobek neobsahuje suroviny, které jsou z ekologického hlediska škodlivé.

BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle vyhlášky č. 27/1999 Sb.

Název výrobku: A Q U A gelo

 Zákaz aplikace produktu v ochranných pásmech prvního stupně ochrany vod.zdrojů.

 Aplikace produktu v ochranných pásmech druhého stupně ochr. vod.zdrojů po dohodě s příslušným vodohospodářským orgánem.

 Povodí vodárenských toků: bez omezení na veřejných komunikacích, nedoporučuje se aplikace na lesních cestách, zejména v horní části povodí vodárenských toků, nebo je-li vzdálenost ošetřované komunikace od hlavních přítoků do vodních zdrojů blíže než patnáct metrů.

 Chráněné vodohospodářské oblasti: bez omezení na veřejných komunikacích.

 V aplikaci výrobku na městské komunikace s veřejnou kanalizací a čistírnou odpadních vod je potřebné si vyžádat souhlas s aplikací od příslušného obvodního, nebo městského úřadu.

Informace o zneškodnění:

Způsoby zneškodňování přípravku:

 Výrobek zředit velkým množstvím vody a kontrolovaně vypouštět do odpadových vod vedených do ,ČOV s biologickým čistěním, nebo použít na závlahu.

Způsoby zneškodňování kontaminovaného obalu:

Kontaminovaný obal je možné po vypláchnutí dále používat.

Informace pro přepravu:

 V polyethylenových nádobách o malém obsahu, železničních cisternách, autocisternách, podle dohody s odběratelem.

Výrobek nepodléhá předpisům ADR/RID, ADN/ADNR, IMDG.

7.7 Alkoholy a glykoly

Vzhledem k jejich antikorozivním vlastnostem jsou tyto chemikálie používány hlavně na letištních plochách. Při používání těchto produktů dochází k velmi intenzivnímu "vypařování" a jejich bod vzplanutí je nízký. Izopropylalkohol navíc snižuje povrchové napětí rozpouštěné vody, která se pak snadněji dostává do jemných trhlinek povrchu vozovky. Po odpaření alkoholu vlivem zamrznutí vody dochází k destrukci povrchu.

Účinek rozmrazovací tekutiny působí zpočátku optimálněji než NaCl. Proces tání ledu však potřebuje mnohem více času a daleko větší množství rozmrazovacích chemikálií. Alkoholy a glykoly smíšené s vodou také spotřebovávají značné množství kyslíku, proto nesmí ani zředěné roztoky uniknout do povrchových vod.

Vysoká pořizovací cena, slabá účinnost a především negativní účinky těchto chemikálií na životní prostředí zabraňují širšímu uplatnění. Prakticky nikde se nepoužívají při zimní údržbě silnic.

7.8 CMA (Calcium Magnesium Acetate)

Již mnoho let zahraniční výzkumní inženýři hledali nějaké nové chemické výrobky schopné nahradit běžně užívané chloridy, které svým účinkem při zimní posypu přece jen mají určitý negativní vliv na silniční povrchy, kovy a životní prostředí. Výzkum byl nakonec korunován v USA objevením výrobku, zkráceně označovaném "CMA". v posledních letech byly s tímto materiálem v několika dalších zemích provedeny rozsáhlé zkoušky, při nichž se došlo k následujícím poznatkům a závěrům:

Výrobek má nízkou hustotu a je velmi jemný, což způsobuje určité problémy při běžné manipulaci a také při vlastním posypu vozovek (hromadění prachu).

Někteří pracovníci po jeho aplikaci při zimním posypu trpí dýchacími problémy a kožními vyrážkami zejména na ruku. Operátoři proto při práci s tímto materiálem musí nosit rukavice a ochranné masky na nos a ústa.

CMA má malou vlastní trvanlivost - stálost a po rozpadu nemá téměř (v porovnání s NaCl a CaCl₂) žádný negativní vliv na půdu a vegetaci. Octany ale snižují množství kyslíku vázaného ve vodě. CMA se proto nemá používat v oblastech "citlivých" na podzemní vody, protože octany by mohly proniknout vrstvou zeminy dříve než se biologicky rozloží.

CMA by tedy měl být méně škodlivý než běžně používané posypové soli. Testy ve velkém měřítku stále ale ještě probíhají.

CMA nerozpouští led a sníh tak rychle jako sůl. Například abychom získali porovnatelnou fyzikální úroveň tavicí účinnosti, bylo by za každé kilo soli zapotřebí použít 2 - 3 kg materiálu CMA. Efektivní účinnost CMA může být zlepšena jeho smícháním s pískem v poměru 2:1, tzn. že po posypu je nejdříve využita zdrsňující schopnost písku a později tavicí schopnost CMA.

Cena materiálu je ale až neúměrně vysoká a výrobek by proto měl být hospodárně použit pouze na citlivých, naprosto vyjimečných lokalitách, které nesnesou použití obyčejných chloridů.

Ze všech těchto poznatků vyplývá, že v nějaké krátké době nemůže být se širším používáním CMA uvažováno ve všeobecné rovině. v komplexním pohledu jsou výhody chloridů značně větší a komplexnější.

8 Všeobecné hodnocení jednotlivých druhů rozmrazovacích materiálů

Nejen z výše uvedeného rozboru jednoznačně vyplývá, že v evropských zemích je pro zimní údržbu komunikací nejvíce rozšířený a doporučovaný jako rozmrazovací materiál obyčejný chlorid sodný NaCl a chlorid vápenatý CaCl₂ (pozor - chlorid vápenatý ale má negativní účinky na beton). Močovina, alkoholy a glykoly, vzhledem k jejich neúměrným cenám, mohou být použity jen za zcela limitovaných okolností. CMA je materiál doposud

užívaný v experimentálním stádiu a zejména také jeho vysoká pořizovací cena nedovoluje jeho plošnější nasazení v praxi.

9 Doplnkové informace k tématice posypových materiálů z jednotlivých evropských zemí

Pro zpřesňující pohled na problematiku posypových materiálů a některé souvislosti jsou dále použity další doplňkové informace získané z některých jednotlivých národních zpráv:

9.1 Česká republika

Zejména v posledním období se pro zimní posyp komunikací v ČR obecně dává přednost posypovým materiálům, které svým chemickým složením a fyzikálními vlastnostmi jsou co nejvíce přijatelné pro životnímu prostředí a případné negativní zatížení snižují na zcela nezbytné minimum.

V poslední zimní sezóně 2001/2002 se na posyp vozovek silniční sítě v ČR spotřebovalo 168 000 tun soli, 348 000 tun drtí a písků, 91 000 tun druhotných materiálů, jako jsou škvára a struska. Posyp solí se provádí na 42% z celkové silniční sítě (z toho je 38% udržováno technologií zvlhčování soli), posyp drtěmi a písky na 34% silniční sítě a posyp struskami nebo škvárou na 11% z celkové silniční sítě.

Kamenná sůl NaCl pro posyp je využívána ve více než 98% použitých případech, částečně se také dále používá CaCl₂ (převážně ve formě solanky), v minimálním množství MgCl₂ (ve formě solanky). Dodávané soli neobsahují více než 5% (z celkové hmotnosti) jemných, prachových částic menších než 0,16 mm a rozsah křivky zrnitosti se většinou pohybuje v rozmezí od 0,16 mm do 4,0 až 5,0 mm. Sůl má obsahovat nejméně 96% účinné rozmrazovací látky. Pro kvalitu posypových solí platí určité předpisy, které jsou obsaženy v metodickém pokynu č. 116 Ministerstva dopravy a spojů. Soli jsou převážně dodávány s protispékacími přísadami (zejména s ferrokyanidem sodným).

Během posledních osmi let se u nás dodavatelské odvětví plně transformovalo a zaměřilo na "aktivní tržní ekonomiku". Dodavatelé tak například běžně nabízejí letní ceny a další rabaty, nabízejí volnou kapacitu svých vlastních skladovacích prostor, dodávky přímo do skladů silniční správy, mimořádné operativní dodávky a spoustu dalších výhod. Cena dodávek solí závisí na dopravní vzdálenosti, různých cenových slevách a zhruba se pohybuje od 1 700 do 2 200 Kč za tunu.

Od roku 1985 již v ČR není povoleno skladovat chemické posypové materiály na venkovních otevřených skládkách. Skladování soli se provádí v halách různé kapacity (průměrně 1000 tun) a v poslední době se na základě zahraničních zkušeností dává přednost celodřevěným konstrukcím. Velmi efektivní a účinné se jeví současné trendy ve skladování soli ve vertikálních celodřevěných silech s kapacitou v rozmezí 40 až 250 tun.

9.2 Dánsko

V Dánsku se na hlavní silniční síti proti snížení kluzkosti vozovek v zimním období používá v naprosté většině chlorid sodný NaCl a to za využití technologie zvlhčování. Technologie se praktikuje ve směsi 70% suché soli zvlhčené 30%ní solankou. v případě přítomnosti sněhu, nebo nebezpečného náledí na povrchu vozovky, se používá suchou sůl. Postřik solankou se používá v první řadě k preventivnímu posypu proti očekávanému tvoření námrazy.

Alternativní materiály na rozmrazování (podobně jak se provádí na letištích) se používají velice omezeně a výlučně na extrémně zatížených (drsnými zimními podmínkami) konstrukcích.

V konkrétním pohledu je na hlavní silniční síti (státní a regionální silnice) až 98% silnic soleno chloridem sodným NaCl, zbytek se ošetřuje posypem drtí nebo pískem. Na vedlejší silniční síti je 48% silnic ošetřováno posypem solí NaCl, 21% pískem nebo drtími a zbývajících 31% se sype drtí smíchanou se solí. Průměrná cena soli je asi 33 Euro za tunu.

9.3 Francie

Ve Francii se při zimním posypu převážně používá vlhčená sůl, která se druhově skládá ze solného roztoku NaCl a kamenné soli NaCl. Solanka se obvykle vyrábí ve výrobních přímo ve skladovacích halách z chloridu sodného a vody. Solanky CaCl₂ a MgCl₂ se dodávají jako hotové roztoky.

Podle zjištěných podkladů se až v 99% případů při zajišťování sjízdnosti používá kamenná sůl NaCl smíchaná se solankou NaCl. Pouze při výjimečných situacích (velmi nízké teploty, mrznoucí déšť apod.) někteří silniční správci používají kamennou sůl NaCl zvlhčovanou solankou CaCl₂. Celková spotřeba soli kolísá v závislosti na povětrnostních podmínkách zhruba v rozmezí mezi 0,4 a 1,4 miliony tun materiálu ročně. Sůl se skladuje ve skladovacích halách a silech.

9.4 Německo

Zimní údržba silničních komunikací v extravilánu se provádí pouze pomocí rozmrazovacích prostředků. Zdrsňovací materiály se používají převážně jen při údržbě místních komunikací. Existují však velké lokální rozdíly ve faktickém procentuálním podílu použití inertů při zimní údržbě místních komunikací. Poslední vývoj naznačuje určitý odklon od používání inertních posypových materiálů i na místních komunikacích.

Státní výzkumné projekty ukázaly, že používání soli při zimní údržbě je ekonomické a ekologické. Protože zimní teploty v Německu zřídka kdy při nutnosti posypu poklesnou pod -10 °C, využívá se v naprosté většině případů pro posyp komunikací chlorid sodný NaCl. Jedna tuna soli stojí od 120 do 130 DM.

V dnešní době se suchá sůl převážně skladuje v celodřevěných halách. Nicméně, vývoj směřuje ke skladování soli ve speciálních skladovacích silech. Sila prostorově zabírají méně místa a nakládání na sypače je velmi rychlé a operativní. Doba nakládky soli a solanky se tak může snížit na cca 10 až 15 minut.

Štěrky nebo písek jsou při zimní údržbě upřednostněny před průmyslově vyráběnou škvárou. Používání inertů však klesá, protože tento druh technologie není efektivní. Auta svým provozem totiž odhazují materiál na krajnici již v krátké době po posypu a to mimo jiné má za příčinu nutnost častějších posypových zásahů a tím i například velkou spotřebu posypových materiálů.

9.5 Velká Británie

Sůl, která je používána pro zimní údržbu hlavních silnic, má i vhodnou zrnitost, tak aby pokud možno co nejvíce optimálně splňovala všechny fyzikální podmínky pro daný účel. Aby se zajistila trvalá kvalita je prováděna pravidelná kontrola vzorků a podle potřeby se provádí praktické testy. Zcela běžně se sůl upravuje protispékací přísadou, např. ferrokyanidem sodným. Sůl, která nebyla upravena, může ztvrdnout, což potom logicky vede k problémům při skladování, nakládání a posypu.

Používaná sůl NaCl rozpustí sníh a led i při poměrně nízkých teplotách, avšak již pod -10 °C se potřebné dávkované množství velmi neúměrně zvyšuje, takže materiál začne být ekologicky i ekonomicky nevhodný. Na hlavních silnicích, tzn. za vysoké dopravní intenzity, se může sůl používat i pod -10 °C, ale při dalším poklesu teploty je už zapotřebí smíchat sůl s dalšími přísadami.

9.6 Maďarsko

V Maďarsku je převážně používaný rozmrazovací materiál chlorid sodný NaCl a chlorid vápenatý CaCl₂ v nedávné době se prováděl i místní průzkum efektivnosti různých dalších druhů rozmrazovacích materiálů, zdrsňujících materiálů a také jejich směsí. Zkoumanými materiály například také byly: MgCl₂, CMA, močovina, písek a šest vedlejších kombinovaných produktů obsahujících většinou stejné rozmrazovací prvky.

9.7 Island

Pro dosažení nejlepšího rozmrazovacího účinku se používá mořská sůl specifické zrnitosti 0,8 mm, nebo kamenná sůl s velikostí zrn v rozmezí 0-3 mm. Sůl pro účely zimní údržby by měla být suchá (obsah vody menší než 4%), prostá ztvrdnutých hrudek a bez přítomnosti cizích látek. Nejlépe se skladuje sůl na suchém, chladném místě, aby se zabránilo jejímu rozpouštění a srážení vlhkosti. Chladný vzduch obsahuje mnohem méně vlhkosti než horký vzduch.

Písek, používaný pro posyp, by měl být tříděný, určené zrnitosti v závislosti podle aplikačních okolností. Jestliže například na silničním povrchu dochází k tání ledu (sněhová kaše) používá se zrnitost písku cca 0-8 mm. Mnohem hrubší frakce, například v rozmezích cca 4-8 mm, se používá v případech posypu na suchý (pevný) led. Posyp pískem, jako prevence před vznikem kluzkého stavu, je zamýšlen jako určité opatření ke snížení kluzkosti na silnici pokryté sněhem či ledem, ne však k rozpuštění ledu, protože k tomu je jednoznačně určena sůl. Čistý písek účinkuje jako ochrana před smykem okamžitě po posypu, je zde však nebezpečí, že časem může být pokrytý jinovatkou, nebo může být odvátný pryč z vozovky.

9.8 Irsko

Chlorid sodný NaCl je jediným používaným rozmrazovacím materiálem v Irsku. Roční spotřeba soli v průměru je asi 30 000 tun. Očekává se, že toto číslo v příštím období značně vzroste v souvislosti s nárůstem dopravy a zkvalitněním silniční sítě. z této celkové spotřeby soli tvoří dvě třetiny kamenná sůl a jednu třetinu odpařená mořská sůl. Sůl se upravuje ferrokyanidem sodným, působícím jako protispěkový činidlo. Cena soli se v průměru pohybuje kolem 40 Euro za tunu. Výběrová řízení na dodávku soli si vypisují jednotlivé silniční správy.

Jedním z uváděných problémů je však to, že kamenná sůl používaná v Irsku má určitý obsah hlinitých (jílovitých) částic, které za nepříznivých okolností mohou způsobovat potíže při skladování materiálů ve skladovacích silech.

9.9 Norsko

Mezi používané posypové materiály a jejich kombinace v Norsku patří: suchá sůl, předvlhčená sůl, solanka, sůl smíchaná s pískem, písek. Nejvíce používaným rozmrazovacím materiálem je chlorid sodný NaCl, ostatní soli se používají jen ve velmi malém množství pro speciální účely. Velice úspěšně se jeví zkoušky s pískem smíchaným s horkou vodou. Je předpoklad, že tato metoda bude v budoucnu více využívána. Posypová dávka se stanovuje podle minimálního množství potřebného na silnici k získání dobrého výsledku s co nejmenším poškozením životního prostředí.

9.10 Rumunsko

V Rumunsku mezi používané posypové materiály patří chemické materiály - chlorid sodný NaCl a roztoky této soli, dále zdršňující materiály - písek, škvára atd.

Obecné technické podmínky pro sůl uvádí:

- meze zrnitosti: 0 - 3,15 mm (při tom procento velikosti zrn pod 1 mm by nemělo přesáhnout 50% z celkového množství)
- kontaminace cizími látkami musí být menší než 1%
- doporučení na přidání chemické přísady zabraňující tvorbě hrudek, tzn. zabraňující ztvrdnutí materiálu

9.11 Slovinsko

Ve Slovinsku se v zimním období silnice sypou chloridem sodným NaCl, získávaným převážně v domácích solných mořských úpravkách. Takto vyrobené množství soli je však nedostačující, a proto se chlorid sodný částečně musí i dovážet. Velmi malé množství chloridu vápenatého a chloridu hořečnatého se dále dováží pro potřeby dálnic, rychlostních komunikací a hlavních silnic k preventivnímu posypu a pro použití při nižších teplotách (pod -8 °C).

Zdršňující inertní posypové materiály se používají bez nebo s přidáním soli. Směs soli a inertního materiálu se obvykle používá v míšícím poměru 1:4 na silnicích s menším dopravním provozem a ve stoupáních. Posyp drtění se používá na silnicích, kde se ponechává ujetá sněhová vrstva, tzn. které nejsou pluhovány až na samotný povrch vozovky, nebo se používá ve speciálních případech náhlého výskytu nebezpečného náledí za účelem překlenutí doby potřebné k tomu, aby sůl rozpustila led až na povrch silnice.

9.12 Španělsko

Nejvíce používanými chemickými výrobky pro zimní posyp vozovek ve Španělsku jsou chlorid sodný NaCl a chlorid vápenatý CaCl₂ v poslední době se prováděly testy i s jinými výrobky, jako jsou například alkoholy, glykoly, chlorid hořečnatý, močovina a CMA. Vysoké ceny, problémy se skladováním, nebo třeba i snížení přilnavosti pneumatik k vozovce, ale omezily jejich případné použití na velmi specifické lokality a vysoce specifické účely. Sůl je skladována v silech nebo krytých halách, nebo také ve velkých přepravních pytlích (Big Bags).

Zdršňující posypové materiály se ve Španělsku používají jen velice zřídka, především z bezpečnostních důvodů a díky problémům spojeným s jejich následným odstraňováním z vozovky.

9.13 Švédsko

Jedinou chemikálií, používanou ve Švédsku k rozmrazování sněhu, nebo ledu na vozovkách v zimním období, je chlorid sodný NaCl. Chlorid vápenatý CaCl₂ se dříve používal v omezeném množství, hlavně ve formě solanky pro zvlhčování suchého NaCl. Některé poslední výzkumy ale ukázaly na jeho negativní účinek na betonové konstrukce, proto se v současné době již vůbec nepoužívá. Již dlouhé období se prováděly některé zkoušky s alternativními chemickými rozmrazovacími látkami. Všechny látky však byly zavrženy z důvodu jejich vysoké ceny, nebo nedostatečnému účinku. Jedním z nejrozsáhleji zkoumaných alternativ je materiál označovaný CMA. První zkoušky se provedly již na počátku osmdesátých let. Hlavním nevýhodou CMA je ale jeho neúměrně vysoká cena, která je přinejmenším 20 krát vyšší než cena soli.

9.14 Švýcarsko

Švýcarsko má doposud vnitřní monopol na sůl, tzn. že žádná sůl se do země nedováží. Pro zimní údržbu se používá pouze vakuovaná sůl. Spotřeba soli velmi kolísá v závislosti na intenzitě zimy. Průměrná spotřeba na silnicích je cca 600 gramů na m² v jednom roce.

9.15 Nizozemsko

V Nizozemsku se v konkrétním praktickém nasazení v zimní údržbě komunikací nejvíce používá vlhčená sůl (vlhčící složkou je chlorid sodný nebo chlorid vápenatý, suchá sůl je vakuovaná nebo kamenná). Používaný míšící poměr mezi suchou solí a solankou je 2,5 : 1. Solankou se míní 20% roztok NaCl nebo 16% roztok CaCl₂. Jako posypová sůl se nejvíce používá chlorid sodný NaCl.

V Nizozemsku je ročně realizováno zhruba 30 posypových zásahů (21 preventivních posypů solí a 9 dodatečných - likvidačních posypů solí). Na základě těchto předpokladů jsou pak vypočítávány potřebné skladovací kapacity a potřebné množství posypových materiálů

10 Závěr

Zeptáte-li se, existuje-li nějaká posypová látka šetrná k životnímu prostředí, pak je možno jednoduše odpovědět takto: Všechny užívané posypové materiály v posledním období jsou určitým způsobem šetrné k životnímu prostředí! Ale jak už to bývá v životě obvyklé, problém má stále "dvě strany mince". Výhoda na jedné straně je vždy vyváжена nevýhodou na druhé straně (viz například také níže popsany materiál CMA). Co je tedy výhodou pro jednu určitou část životního prostředí, bývá obvykle nevýhodou pro nějakou jinou oblast životního prostředí, nebo i nevýhodou pro člověka jako takového.

Například i jednostranné prosazování posypu vozovek pouze zdršňujícími materiály, jako je např. kamenná drť, nebo písky, je v širším pohledu na souvislosti značně problematické - například se mimo jiné značně zvyšuje prašnost prostředí, materiály se někde musí těžit, tzn. že se v podstatě "ničící" příroda! Vlivem provozu na komunikacích také dochází zcela logicky k odmetení (odvátí) tohoto materiálu mimo povrch vozovky, tzn. vozovka se stává v krátké době opět kluzká a posyp je zapotřebí vícekrát opakovat (zahraniční průzkumy prokázaly například 10 - 12krát vyšší četnost posypu zdršňujícími materiály, než při posypu tavícími látkami). Vyšší četnost posypu znamená také vyšší četnost výjezdů posypových vozidel, nakládacích mechanismů, tím se zcela logicky zvyšuje spotřeba pohonných hmot, zvyšuje zátěž ovzduší výfukovými plyny atd. Problematika zimní údržby je proces nesmírně složitý a zapotřebí zdůraznit, že jednostranný, úzký, emocionální pohled na její realizaci, bez akceptace veškerých souvislostí, je vždy kontraproduktivní.

Dlouholeté zahraniční výzkumy se mimo vlastní posypové materiály zabývají i výzkumem technologií posypu vozovek. Výsledkem těchto výzkumů je například technologická aplikace tzv. vlhčených solí (dnes ve světě naprosto prioritní technologie při posypu vozovek). v podstatě jde o to, že suchá sůl je na rozmetacím talíři sypače zkrápěna solným roztokem. Výhody lze shrnout zhruba do těchto základních bodů:

- přidávaná tekutina zcela váže solný prach, úlet soli do přilehlých prostor silnic je prakticky vyloučen
- lepší přilnavost posypové látky k povrchu vozovky umožňuje větší dobu účinnosti na jízdni dráze
- plným využitím rozpouštěcí látky může být posypové množství výrazně sníženo
- pomocí zlepšeného rozpouštěcího výkonu se zlepši počátek rozpouštěcího působení (sůl totiž k zahájení rozpouštěcího procesu potřebuje získat určitou vlhkost)

Během roků 1993 – 2001 byl u našich silničních správců aplikován program, jehož úkolem bylo sledování různých parametrů při zajišťování sjízdnosti vozovek za použití tavících prostředků, tj. solí. Program byl strategicky zaměřen na ověřování zahraničních zkušeností, zejména s technologií vlhčených solí, přímo v aplikačním prostředí silniční sítě naší republiky. Podařilo se získat poměrně vysoce reprezentativní vzorky sledovaných ukazatelů z řádově tisíců sledovaných případů, které tímto svým vysokým počtem dávají předpoklad k maximálně objektivním konečným výsledkům. Jen pro ilustraci je možno uvést, že například celkové průměrné dávkování při posypu vlhčenou solí bylo zjištěno z počtu 11 313 evidovaných aplikací.

Analýzou údajů bylo jednoznačně prokázáno, že praktické využívání technologie vlhčené soli přináší i v našich povětrnostních podmínkách výsledky avizované v zahraničních výzkumech. Průměrné dávkování na m^2 se například v poslední speciálně sledované zimní sezóně 2000/2001 ustálilo při posypu suchou solí na množství $19,63 \text{ g/m}^2$ a velice pozitivní skutečností bylo, že za aplikace zvlhčování soli se posypová dávka snížila o cca 15%, tj. na množství $16,63 \text{ g/m}^2$. Vyhodnocení úspor, které logicky z uplatnění této technologie v praktickém použití vyplynuly, prokázalo, že jen během pěti sledovaných sezón bylo ušetřeno (tzn. že se nemuselo použít) minimálně 25 000 t posypových solí.

Pro stanovení dalších seriózních a hlavně reálných přístupů k celé problematice zajišťování zimní údržby je tedy zapotřebí naprosto jednoznačně deklarovat některá obecná základní pravidla ovlivňující celý komplex zimní služby na silniční síti:

- a) Faktická realizace výkonu zimní služby je vždy zásah do životního prostředí. (Pochopitelně pro přírodu by bylo neoptimálnější zimní údržbu neprovádět vůbec.)
- b) Silniční správci musí tyto zásahy s ohledem na přírodu pochopitelně minimalizovat, ale pouze v mezích odpovídajícím nárokům člověka i s jeho nutnými požadavky. Vždyť člověk do životního prostředí také patří a na to se mnohdy zapomíná.
- c) Právníci, ale i laická veřejnost, při zvažování požadavků bezpečnosti dopravy a požadavků ochrany životního prostředí nepochybují, že život a zdraví lidí musí mít přednost. Také tato myšlenka není vůbec mnohdy brána v úvahu.
- d) Faktorem ovlivňujícím celou problematiku jsou ekonomické vlivy. Je důležité poznamenat, že tato skutečnost není omezena jen na současnou situaci v naší republice, ale je obecně platná i v zahraničí a to i v takových ekonomicky silných státech jako jsou např. USA, Japonsko, nebo i zemích s vysokou vazbou na ochranu životního prostředí jako jsou např. Švýcarsko, Švédsko, Finsko apod.

Pro celkovou informovanost považuji za vhodné také zdůraznit, že ministerstvo dopravy a spojů věnuje problematice výkonu zimní údržby komunikací v souvislostech se zvýšenou ochranou životního prostředí poměrně velikou pozornost. Mimo jiné můžu informovat o mezinárodním programu nazvaném COST 344, viz <http://www.cdv.cz/text/projekty/11902.htm>, který je tématicky zaměřený na veškeré záležitosti týkající se zimní služby a jehož smysl lze zhruba shrnout do těchto základních bodů a principů:

- celá problematika programu COST 344 je organizována příslušnou Evropskou komisí zodpovědnou za vědecký a výzkumný výzkum v oblasti dopravní politiky působící v Bruselu.

- COST 344 je zde považován za jakousi "organizaci", která se má zabývat specifickou problematikou zimní údržby na celém evropském teritoriu. v úvodním memorandu se v této souvislosti hovoří, že: (stručná citace) účinná zimní služba je životně důležitým opatřením národních vlád pro zajištění stavu, aby uživatelé komunikací mohli, pokud je to možné, bezpečně cestovat s minimem nebezpečných stavů i za zimních povětrnostních podmínek. Pro zajištění těchto služeb vynakládají silniční správci značné investiční prostředky. Kromě vlivů působícím na vlastním státoprávním území může efektivita různých opatření ovlivnit také sousední státy.

- Podle již získaných poznatků je tedy prvořadým cílem COST 344 stanovit a zdokonalit náplň a provádění metod a výkonu odstraňování sněhu a náledí na vozovkách tím, že se definují požadavky a specifikují nejlepší postupy užívané po celé EU a i v ostatních členských státech COST (na programu se v současné době podílí 18 evropských států). Tuto práci pak využijí vlády jednotlivých států použitím výsledků této zpracované analýzy nejlepších materiálů, technik a postupů tak, aby bylo vyhověno měnícím se nárokům evropských silničních sítí (včetně struktur). Závěry z tohoto projektu (COST) rovněž přispějí k minimalizaci škodlivých účinků na silniční vybavení a životní prostředí a zvýší jejich finanční hodnotu (zhodnotí vynaložené finanční prostředky). Kvantifikovatelné a spolehlivé informace o tomto tématu umožní národním vládám i EU zvážit vlastní dopravní politiku (výsledkem bude cenově efektivnější přístup k problematice zimní údržby vozovek, nezbytné sladění bezpečnostních standardů apod.).

- Jako druhotný záměr je analýza výsledku průzkumu managementu a provozních praktik, používaných na národní úrovni (zjistí se jejich efektivnost v rámci různých situací a vyskytujících se podmínek). Očekává se stanovení určitých sjednocujících standardů pro různé aspekty ovlivňující zimní sjízdnost komunikací v účastnických zemích s následnou platností sjednocujících standardů pro všechny zúčastněné země (viz podpis memoranda).

- Základem zahájení činnosti pracovní skupiny programu COST 344 tedy bylo mimo jiné zejména získávání potřebných údajů (podkladů) od delegovaných zástupců jednotlivých zemí, kteří jsou pro tyto účely považováni ve své podstatě jakýsím plně kompetentními pracovními zástupci za dané státní území. Členy programu COST jsou totiž jednotlivé státy a ne samostatné instituce.

- Touto formou byla vytvořena určitá síť odborníků, kteří budou po delší časové období (zatím se hovoří do konce roku 2002) nejprve zapojeni do oblasti zjištění současných postupů, technologií, zařízení, materiálů a dalších produktů pro vytvoření určité "databáze" získaných poznatků za účelem specifikace nejlepších praktických postupů v různých oblastech Evropy. Jako velice pozitivní se jeví skutečnost, že zástupci ČR jsou přímo u zpracování všech poznatků, mohou problematiku detailně konzultovat a v podstatě se

i podílet na tvorbě určité standardizace pro oblast zimní údržby komunikací na celém území Evropy.

- Následujícím krokem bude stanovení dalších doporučení pro budoucí výzkum a vývoj směrnic pro integraci specifikovaných metod zimní údržby pro silniční správce a opět se předpokládá jejich uplatňování v celém evropském teritoriu. v memorandu se také o této záležitosti hovoří jako o významném přínosu pro plnění stanovených cílů Dopravní evropské silniční sítě (TERN), jak je uvedeno Rozhodnutím Evropského parlamentu č. 1692/96/EC a Rady ze dne 23. 7. 1996.

Jenom pro zajímavost při této příležitosti mohu také uvést, že o realizaci výkonu zimní služby na území ČR se zde hovoří s uznáním. v řadě oblastí dosahujeme rovnocenného srovnání s vyspělými státy EU, v některých oblastech (zejména podpůrných technických zařízení) záležitosti rovněž aplikujeme, ale jejich širšímu plošnému uplatnění brání jen nedostatek finančních prostředků.

11 Okresní operační plán ZÚ na okrese Trutnov

11.1 Úvodní část – úloha zimní údržby

Okresní operační plán je základním podkladem pro zabezpečení organizační a technické přípravy a výkonu zimní údržby silnic v okrese. Je zpracován tak ,aby s přihlédnutím k technickým a ekonomickým možnostem Správy a údržby silnic řešil v rozsahu přiměřeném významu silnic jejich sjízdnost s ohledem na celospolečenské ohledy.

Nutným předpokladem výslednosti práce silničářů je součinnost všech uživatelů silnic, kteří ji v zimním období používají. Musí daleko výrazněji plnit své povinnosti vyplývající pro ně z pravidel silničního provozu, zejména přizpůsobit svoji jízdu zimním podmínkám a předvídat náhle vzniklé změny ve sjízdnosti, na které, může zimní služba SÚS reagovat až v určitém časovém odstupu.

Okresní operační plán je pro SÚS prováděcím pokynem vyplývající ze silničního zákona č. 13/97 Sb. a prováděcí vyhlášky č. 104/97 Sb.

11.2 Stanovení pořadí důležitosti pro zimní údržbu silnic a časové lhůty pro zmírňování závad ve sjízdnosti silnic :

Podle vyhlášky č. 104/97 Sb. bylo projednáno s OkÚ RDaSH, a stanoveno pořadí důležitosti.

Při rozdělování bylo přihlédnuto ke zkušenostem z minulých let a dále k intenzitě dopravy, vedení tras veřejné hromadné dopravy, dopravnímu významu komunikací, stavebnímu a dopravně technickému stavu komunikací a územním i povětrnostním podmínkám.

Pro zajištění návaznosti zimní údržby silnic byly se sousedními správami a údržbami uzavřeny dohody, které jsou přílohou OOP.

11.3 V souhrnu jsou silnice rozděleny do pořadí důležitosti takto :

Pořadí důležitosti		Km	zajištění sjízdnosti
I.	Pořadí	117,544	do 3.00 hodin
II.	Pořadí	151,371	do 6.00 hodin
III.	Pořadí	281,535	
Pořadí pouze pluhování		87,829	do 12.00 hodin
Celkem v pravidelné údržbě		638,279	
Neudržované vozovky		58,767	
Vozovky celkem		697,046	

Rozdělení silniční sítě v okrese podle pořadí důležitosti je vyznačeno na mapě 1 : 50 000 a barevně odlišeno takto :

I.	Pořadí	Červená
II.	Pořadí	Modrá
III.	Pořadí	Žlutá
Pouze pluhování		Hnědá
Vozovky neudržované		bez označení

Údržba silnic zařazených do I. Pořadí bude zajišťována celých 24 hodin.

Ošetřování silnic zařazených ve II. a III. pořadí bude zajišťováno dle pokynů dispečera, nebo cestmistra zpravidla od 3,00 h. – 22,30 h. resp. do doby příjezdu poslední autobusové linky.

11.4 Dělbá odpovědnosti v zimní údržbě silnic u SÚS

11.4.1 Povinnosti vedoucího zimní údržby silnic

Vedle obecních povinností pracovníka a vedoucího pracovníka vyplývajících ze zákoníku práce a v rámci vykonávané funkce má tyto povinnosti:

podle povětrnostní situace a meteorologických hlášení samostatně upřesňuje rozsah i obsah výkonu zimní údržby a služby na silniční síti okresu Trutnov v rámci schváleného okresního operačního plánu. Současně zajišťuje s tím spojenou zpravodajskou službu a dokumentaci o realizovaných výkonech zimní služby a údržby.

Odpovídá za plné využití vozidel, mechanismů a ostatních prostředků zimní údržby silnic, pokud je povětrnostní situace příznivá.

Využívá volných sil a prostředků pro náhradní práce k jiným účelům správy a údržby silnic. v případě kalamitních situací, tj. kdy síly a prostředky k dispozici nestačí na obnovu sjízdnosti dle pořadí důležitosti, konzultuje vzniklý stav s vedením SÚS a řídí se v dalším jejich příkazy a pokyny.

11.4.2 Povinnosti vedoucího střediska zimní údržby

Vedle obecních povinností pracovníka a vedoucího pracovníka vyplývajících ze zákoníku práce a v rámci vykonávané funkce má tyto povinnosti:

přímo řídí a nasazuje dopravní prostředky, mechanismy a přidělené pracovní síly v působnosti středisek (v rozsahu pracovních okruhů) a průběh zimní údržby silnic podle vzniklé situace a schváleného okresního operačního plánu.

Odpovídá za včasné nasazení a plné využití přidělených silničních vozidel, mechanismů a ostatních prostředků zimní údržby podle pracovních okruhů, v případě kalamitních situací neodkladně informuje o vzniklé situaci vedoucího zimní údržby a ředitele SÚS a v dalším se bude řídit jejich příkazy.

Organizuje a bezprostředně řídí práci čet a posádek na jednotlivých pracovních okruzích zimní údržby silnic.

Potvrzuje prvotní doklady o spotřebě materiálu, o výkonech pracovníků a mechanismů, vozidel a ostatních prostředků zimní údržby (vlastních i smluvně zajištěných výpomocí) a realizovaných během směny.

Ve smyslu platných předpisů OBP a interních instrukcí dbá na maximální dodržování bezpečnosti a hygieny práce při výkonech ZÚ silnic. Rovněž tak ve věci posypu drážních přejezdů zabezpečovaných kolejovými obvody, kdy případné nezaškolené posádky je povinnost předem poučit o příslušné technologii.

Má k dispozici osobní vozidlo, které je povinen využívat k preventivním kontrolám stavu silniční sítě, zvláště při kalamitních situacích v kteroukoli dobu.

Úzce spolupracuje s dispečerem, kterému předává informace o zjištěných závadách ve sjízdnosti silnic. Dbá, aby nedocházelo k duplicitnímu nasazení dopravních prostředků a mechanismů při běžném zajišťování zimní údržby.

Zajišťuje včasné odstraňování ujetých sněhových vrstev, zvláště v horských oblastech tak, aby nedocházelo ke vzniku nerovnosti a vyjetí kolejí na silnicích, které ohrožují plynulý a bezpečný provoz na komunikaci.

Namátkově provádí dechové protialkoholní zkoušky u řidičů, posádek a dispečerů. Na základě výsledků zkoušky zajistí příslušná opatření. Každou zkoušku zaznamená do deníku dispečera.

11.4.3 Povinnosti hlavního dispečera a dispečera ZÚ

Podle pokynů vedoucího střediska zimní údržby samostatně sleduje průběh ZÚ silnic v okrese Trutnov (dispečer v působnosti střediska) v rámci schváleného okresního operačního plánu ZÚ. Nasazuje a přímo řídí výkony a průběh zimní údržby v působnosti střediska údržby v Trutnově Poříčí.

Odpovídá za včasné nasazení a plné využití přidělených sil vozidel a mechanismů a ostatních prostředků ZÚ podle pracovních okruhů. v případě kalamitní situace neodkladně informuje o vzniklé situaci vedoucího střediska ZÚ a v dalších se řídí jeho příkazy.

Průběžně a s plnou odpovědností provádí stanovenou evidenci o výkonech ZÚ – služby, o všech provedených organizačních opatřeních, okolnostech a skutečnostech, souborné prostředky, o přísunu a spotřebě materiálu.

Zejména vede:

Denní záznam o ZÚ silniční sítě a zpravodajské službě v okrese Trutnov na příslušných tiskopisech (dispečer v působnosti střediska).

Předepsanou evidenci o provozu radiového spojení v síti radiostanice při respektování platných předpisů o jejich provozu.

Zaznamenává místními závody autobusové dopravy nahlášené zpoždění autobusových spojů z titulu závad ve sjízdnosti (nikoliv z titulu opatrné jízdy) vyvolané zimními podmínkami.

Zaznamenává dopravní službou, Policie ČR nahlášené dopravní nehody v nichž je důvodné podezření na příčinu ze závad ve sjízdnosti.

Průběžně (během směny) ze zjištěných informací podle stanovené metodiky sestavuje situační zprávu o stavu a sjízdnosti silniční sítě v okrese Trutnov a tuto si přebírá telefonicky zpravodajská služba v Pardubicích vždy ráno ve 3,25 hod. od vyhlášení zpravodajské služby denně až do jejich odvolání. Při naléhavém zhoršení povětrnostních podmínek podá příslušný dispečer na denní dispečink v Hradci Králové, č. tel. **495540211** upřesňují zprávu max. do 10 hod. Dispečer podává zprávu na hlavní stanoviště dispečera do Trutnova Poříčí na tel. č. **+420499739310**, vždy ráno ve 3,00 hod. do odvolání.

Podle vzniklé situace a pokynů VZÚ SÚS povolává do pohotovosti (domácí nebo na pracoviště) pracovníky a prostředky SÚS.

11.4.4 Dispečer v rámci střediska

V rozsahu smluvního zajištění v ZÚ silnic vyhledává u dodavatelů pohotovost, resp. přímo požaduje přistavení (nasazení) smluvně zajištěných silničních mechanismů a vozidel na předem určená stanoviště nebo střediska.

Na základě oznámení Policie ČR zajišťuje neprodleně spoluúčast zástupce SÚS při vyšetřování dopravní nehody, jejichž příčinou byla závada ve sjízdnosti silnic.

U závažných dopravních nehod (smrtelné nehody, těžká újma na zdraví osob, velká hmotná škoda) o výsledku prvotního šetření neprodleně informuje vedení SÚS.

Při ztížených pracovních podmínkách poskytuje bezplatné občerstvení pracovníkům a vede o tom příslušnou evidenci.

Během své služby se řídí schválených okresním operačním plánem ZÚ silnic v okrese Trutnov na zimní období, příslušnými pracovníky závodu a příkazy nadřízených.

Za výkon své činnosti odpovídá příslušnému vedoucímu střediska ZÚ.

Hlavní dispečer a dispečer na středisku se nesmí vzdálit ze svého pracoviště. Pouze byl-li pozván orgánem Policie k dopravní nehodě, dále se může ze svého stanoviště vzdálit při službě trávající 24 hod. a to na dobu nezbytně nutnou, oběd v časovém rozmezí od 12 – 14 hod. ihned bude proveden zápis do knihy dispečera o době odchodu a příchodu. v době své nepřítomnosti jmenuje osobu, která ho bude zastupovat.

Namátkově provádí dechové alkoholní zkoušky u řidičů, posádek. Na základě výsledků zkoušky zajistí příslušná opatření. Každou zkoušku zaznamená do deníku dispečera.

11.4.5 Povinnosti technika při kontrole silniční sítě

Je podřízen vedoucímu zimního štábu a pověřen kontrolou silniční sítě a zajišťováním stavu ve sjízdnosti.

Nastupuje na pracoviště na žádost dispečera obvodu Trutnov nebo členů okresního operačního štábu.

Provádí kontrolu sjízdnosti silnic a práce posádek na údržbě silnic.

Kontroluje výkon dodavatelů ZÚ a činí opatření k nápravě zjištěných nedostatků.

Udržuje spojení pomocí rádia se středisky ZÚ případně s jednotlivými vozidly, podává hlášení o stavu sjízdnosti a výsledky kontroly zapisuje do knihy ZÚ.

Vyhodnocuje dle potřeby situace ZÚ ve dnech, kdy měl určenou službu pro potřeby nadřízených orgánů a to dle deníku i záznamu o výkonech vozidel a strojů.

V době úklidového období za stavu, kdy nejsou obsazeny dispečerské služby provádí ranní prohlídky silnic, výsledky zapisuje do deníku ZÚ silnic okresu Trutnov, odesílá zprávy v určeném termínu na krajský dispečink.

11.4.6 Povinnost pracovní čety a osádek

Kromě základních povinností pracovníka mají ještě tyto povinnosti:

Bez souhlasu přímého vedoucího střediska ZÚ, dále dispečera konajícího službu nebo vyššího nadřízeného nesmí svévolně opustit přidělené pracoviště – údržbový okruh a stanoviště.

V součinnosti s přímým vedoucím samostatně plní svědomitě příkazy nadřízených tak, aby uložené úkoly ZÚ silnic byly rychle a beze zbytku splněny.

V maximální míře a důsledně musí dodržovat předpisy OBP, interní instrukce a technologické pokyny a postupy při provádění ZÚ silnic.

11.4.7 Opatření pro jarní období

V průběhu zimního období a především v období tání bude zesílen dozor a prohlídky stavu vozovek a odvodnění silnic s cílem předejít následným škodám z titulu změn únosnosti podloží konstrukčních vrstev. Za splnění těchto úkolů odpovídá vedoucí útvaru TSÚ silnic SÚS Trutnov, paní Marta Fizeřová, tel. č. +420499739310.

Na základě jejich zjištění a při vhodných povětrnostních podmínkách bude volná kapacita ZÚ nasazována především na:

svedení povrchových vod z vozovek a nezbytně nutné čištění

čištění vpustí

řezání křoví podél silnic

současně budou vytipovány exponované silniční úseky a připraveno:

případné nutné omezení tonáže a rychlosti vozidel

dočasně vyloučení některých druhů dopravy na nich

jejich nutná uzavírka a objížďka

11.4.8 Ostatní výkony běžné údržby a oprav majetku

Okresní operační plán ZÚ silnic v okrese Trutnov je výhradně zaměřen na případné a nepřetržité zmírňování závad ve sjízdnosti silnic, které jsou vyvolány zimními podmínkami (sníh, závěje, náledí, námrazy) i zpravodajskou službou s tím spojenou. Proto zabezpečuje jen část rozsáhlého komplexu výkonu správy, údržby a oprav silničního majetku, avšak rozsahem a technologicky natolik vymezenou, že se tím vyvolává na celé zimní období změna vnitřní organizace. Zejména se zastavují tyto činnosti údržby a opravy stavební činnosti:

výsrava vozovek

údržba silničních objektů, mostů, zdí a příslušenství

odstraňování bodových závad

údržba silničních krajnic a příkopů

dopravní značení

odvodnění silnic

Ve smyslu zákonných ustanovení a omezení noční práce žen budou tyto pracovnice zapojeny do zimní údržby silnic jen v rozsahu denní směny na práce dočišťování a odvodňování.

11.5 Posypová činnost

Rozpis posypové činnosti se zřetelem na technologii podle pořadí důležitosti, podle pracovních okruhů a s jejich časovým plánem tvoří součást operačního plánu.

Technologie posypu se řídí technologickým pokynem k zabezpečování údržby silnic v zimním období schváleného MHPR ČR - SD pod č.j. 157.043/91 – 522 ze dne 1. 1. 1992.

11.5.1 Posyp vozovek chemickými prostředky

Osádky sypačů byly řádně proškoleny zejména se zřetelem na dávkování likvidačního posypu. Bude použito nastavbové zařízení s přesným dávkováním chemických posypových solí. u ostatních sypačů určených k posypu solí bylo překontrolováno jejich dávkování.

Z chemického posypu byly vyloučeny všechny silniční úseky v horských oblastech a okolí železničních přejezdů zabezpečované kolejovými obvody. Sdělovací a zabezpečovací distance sděluje: „Na základě článku 52 předpisu D-26 Železniční provoz v zimních podmínkách, upozorňuji, že je nutné ukončit vždy použití chemického posypu v místech železničních přejezdů v takové vzdálenosti, aby nebyla narušena činnost automatických přejezdových zařízení, jedná se především o zlepšení stavu na těchto přejezdech“:

Trat' Chlumec – Trutnov

Chotěvice	AZ	v km 112,698
Chotěvice	AZ	v km 109,724
Vlčice	AZ	v km 118,051
Hostinné		v km 108,037
Hostinné		v km 107,084
Prosečné		v km 106,741
Kl. Lhota		v km 103,970
Kunčice n.Labem		v km 102,225
Dolní Branná		v km 99,736
H. Branná		v km 97,341

Trat' Královec – Žaclěř

-Žaclěř VUD v km 58,734

Trat' Trutnov – Hradec Králové

-Trutnov AZ v km 177,140

a) Preventivní posypy

provádí se na podkladě předpovědi počasí, zejména při očekávaném poklesu teploty pod 0 st. C na vlhkých vozovkách nebo před spadem sněhu.

b) Likvidační posypy

tento druh posypu je prováděn jen výjimečně a v případech nutnosti rozrušovat ujetou sněhovou vrstvu, nebo souvislou ledovou vrstvu a to za následného odstraňování sněhové kaše radlicemi.

11.5.2 Posyp vozovek inertními materiály

Se zřetelem na materiálové zdroje bude tento druh posypu prováděn škvárou a struskou podle pořadí důležitosti na vyznačených silničních úsecích v souladu s obecně platnou technologií pro inertní posypy. v horských úsecích a v ochranných pásmech pro zdroje pitné vody, bude posyp prováděn štěrkopískou, nebo drtěmi.

Pluhování a dočišťování vozovek od sněhové kaše

Uvedené druhy prací budou zajišťovány dle potřeb a dle pořadí důležitosti na základě jednotlivých rozepsaných okruhů.

Odklizení sněhu a závějí z vozovek

Pro odklizení sněhu má SÚS Trutnov 2 ks sněhových fréz, 6x nakladač, 2x grédr. Tyto prostředky budou nasazeny podle situace a místních podmínek.

Údržba odvodnění silnic

Po celé zimní období budou průběžně udržovány odvodňovací silniční vpustě, zřizovány odvodňovací stružky na krajnicích, bude zajišťována obnova funkce rigolů a otevřených příkopů. Tyto údržbové úkony mohou být prováděny pouze denní směnou a za příznivých klimatických podmínek.

11.6 Seznam dopravně nebezpečných míst v okrese Trutnov

Středisko ZÚ Poříčí

I/16	Chotěvice – 2x kopec
I/16	Zlatá Olešnice
II/252	T. Důl – H. M. Úpa
II/296	Svoboda n/Úpou – Pec p. Sněžkou
I/37	Výsínka, Střítež, Nový Rokytník, Humburák – kopec
II/300	Babí – Žacléř, serpentiny, kopec
II/301	Petříkovice, Chvaleč, Radvanice, Jívka – kopec
III/3012-	Starý Rokytník – Trutnov – serpentiny
III/3013-	Bohuslavice, Markoušovice – kopec
III/3014	Malé Svatoňovice – Odolov – kopec

Středisko ZÚ Vrchlabí

I/16	Nové Zámky /kř. Se II/325 /ostrý směr.oblouk kopec
II/295	hr. ok – Dolní Branná – Vrchlabí, ostré směrové oblouky, kopec
II/295	Vrchlabí – Špindlerův Mlýn – „Studené koleno“
II/295	most na obchvatu
II/325Mostek	Debrné, ostré směrové oblouky, kopec
III/28624Benecko	Vrchlabí, ostré směrové oblouky, kopec
III/2956Vrchlabí	Strážné, ostré směrové oblouky, kopec
I/14Lánov	kopec

Středisko ZÚ Dvůr Králové nad Labem

I/37	Dvůr Králové – Výšinka, ostré směrové oblouky kopec
I/37	Choustníkovo Hradiště – Kocbeře - kopec
II/300	Horní Dehtov – Dvůr Králové, ostré směrové oblouky
III/29915	Stanovice – kopec
III/28447	Mostek, železniční přejezd

11.6.1 Soupis uložišť posypových materiálů

Skládka škváry :

Pohotovostní skládka středisko Poříčí je v prostoru objektu.

Pohotovostní skládka pro středisko Dvůr Králové n. L. je v objektu.

Skládka střediska Vrchlabí je u letiště Vrchlabí

Skládka písku :

Temný Důl pro středisko Poříčí, u letiště Vrchlabí pro středisko Vrchlabí, pro středisko Dvůr Králové n. L. v objektu.

Příležitostní skládky škváry pro případný ruční posyp :

Středisko Poříčí :

I/14	Rtyně – kopec u Rychty
I/16	Zlatá Olešnice – kopec
I/14	Rtyně – hranice
I/37	na úseku Bojiště – Výšinka
II/301	Petříkovice – kopec
II/301	Radvanice kopec
II/304	Havlovice, Králův kopec - hranice okresu Náchod
III/3013	Markoušovice - kopec
III/3013	Velké Svatoňovice - pod železničním přejezdem
III/3012	Trutnov - serpentiny směr Starý Rokytník
III/3014	Malé Svatoňovice - Petrovice - kopec
III/3014	M.Svatoňovice-pod žel. přejezdem serpentiny

I/16	Chotěvice - kopec
II/300	úsek Babí serpentiny
I/14	Hertvíkovice u hřbitova
II/252	D.M.Úpa, hospoda "Za větrem"
III/2961	Janské Lázně - Kavkaz
III/01412	Vlčice - Hrádeček
III/3015	Markoušovice - kopec

Středisko Vrchlabí:

I/16	Nové Zámky - Zrcadlo
II/295	Dolní Branná - kopec k železničnímu přejezdu
II/295	Dolní Branná - kaplička
III/2956	na úseku Strážné - Vrchlabí
III/28642	na úseku Benecko - Vrchlabí

Středisko Dvůr Králové nad Labem:

II/300	Kocbeře - křiž. se sil. III/30014 směr Kohoutov
II/325	na úseku Mostek - Debrné
III/29915	Stanovice – kopec
III/29924	Choustníkovo Hradiště - Kocbeře
III/3008	Třebihošť
III/28450	Dolní Brusnice - Zvičina

Dále budou zřízeny skládky inertního materiálu na vhodných místech u všech úrovnových železničních přejezdů.

11.6.2 Skládky chemického posypového materiálu:

Sklad soli na středisku	D.Králové n. L. s kapacitou	800 t.
	Vrchlabí	800 t.
	Trutnov	800 t.

11.6.3 Přehled vozového parku a mechanismů pro zimní údržbu silnic

Druh mechanismů	vlastní	jiné organizace
Autosypače	20	2
nákladní auta – radlice	1	
Traktory	2	48
sněhové frézy	2	
Nakladače	6	1
Autogrédr	2	
Ledořez	2	

11.7 Sklady a stanice PHM

vlastní stanice (nafta) na středisku Poříčí	25 000 l.
st.p. Benzina	Trutnov 2x
	Vrchlabí 1x
	Šp. Mlýn 1x
ČSAD Dvůr Králové	1x
KAD Vrchlabí	1x
Provozní doby stanice: ve Vrchlabí, ve Dvoře Králové n.L. je nepřetržitý provoz	

11.8 Pracovníci odpovědní za sjízdnost silnic a zpravodajskou službu

Za provádění zimní údržby silnic v rozsahu schváleném Okresním operačním plánem zimní údržby na období 2002 – 2003 je zodpovědnou organizací Správa a údržbou silnic Královéhradeckého kraje – divize Trutnov, vedoucí divize Petřík Dušan

Poříčí **499841527** bytem Trutnov č. telefonu **499817898**.

Za divizi a výkon zimní služby silnic a s ní spojenou dispečersko-zpravodajskou službu odpovídá zástupce vedoucího divize ve věcech provozních, Janků Vítězslav, č. telefonu **499841528**, bytem Trutnov, č. telefonu **499841770**.

Pracovníky odpovědnými zástupci vedoucího divize ve věcech provozních za zajištění sjízdnosti silnic a za odstranění závad ve sjízdnosti vyvolanými povětrnostními podmínkami i za dispečersko-zpravodajskou službu jsou vedoucí zimních středisek .

a) vedoucí střediska zimní údržby Trutnov-Poříčí

Záleský František- č. tel. **499739310**, Trutnov-Poříčí,

bytem Trutnov, Žižkova, č. tel. **499817613**

b) vedoucí střediska zimní údržby Vrchlabí -

Mišuta Pavel - č. tel. **+420603334437**, Vrchlabí,

bytem Vrchlabí

zástupce: Kočí Pavel, bytem Černá 38, tel. **+420737510765**

c) vedoucí střediska zimní údržby Dvůr Králové n.L. -

Všetečka Jan - č. tel. **+420603727256**, Dvůr Králové n.L.,

bytem D.Král., R.A.Dvorského 2081

zástupce: Petr Valeš tel. **+420603905544**

bytem D.Král.,

Zajištění a včasné přistavení provozu schopných (i s řidičem) vozidel a mechanismů, podle směnového rozpisu vlastních SS i dodavatelsky zajišťovaných pro výpomoc odpovídá:

na středisku Trutnov-Poříčí:

vedoucí střediska p. Záleský František a dispečer konající službu

na středisku Vrchlabí:

vedoucí střediska p. Mišuta Pavel a dispečer konající službu

na středisku Dvůr Králové:

vedoucí střediska p. Všetečka Jan a dispečer konající službu

Za provozuschopnost všech vozidel a mechanismů určených pro zimní údržbu včetně zajištění náhradních dílů pro výkon zimní údržby odpovídá vedoucí dopravy p. Jančovič Štěpán, bytem Trutnov, Šeříková 628, č. tel. **499732485**.

Za zajištění a v dostatečném množství předzásobení i doplňování posypových a jiných potřebných materiálů odpovídá vedoucí skladu p. Růžičková Jitka, č.tel. **499739310**, bytem Trutnov, Za komínem.

Za zajištění a provozuschopnost radiofonního spojení v síti radiostanic odpovídá vedoucí dopravy p. Jančovič Štěpán, bytem Trutnov, Šeříková 628, č. tel. **499732485**.

Za plynulý provoz budov a provozních objektů a zařízení pro výkon zimní údržby silnic a pro potřeby služeb odpovídají:

za celý objekt Poříčí Záleský František

za celý objekt Vrchlabí Mišuta Pavel

za celý objekt Dvůr Králové n.L. Všetečka Jan

Požadavky na výkon zimní údržby je nutno směřovat na hlavní stanoviště zimní údržby Poříčí a uplatnit u dispečera konajícího službu.

Službu konající dispečer je povinen respektovat pouze příkazy:

- ředitele SÚS KHK nebo jeho zástupce
- vedoucího divize nebo jeho zástupce
- hlavního dispečera
- příslušného vedoucího střediska zimní údržby silnic.

Požadavky a připomínky jiných zainteresovaných orgánů a organizací Policie ČR, Osnádo a.s.Trutnov, okresních a městských úřadů v okrese Trutnov budou na hlavním stanovišti služby evidovány a mohou být realizovány v mezích schváleného okresního operačního plánu se zřetelem na konkrétní podmínky (povětrnostní situace,síly a prostředky k dispozici) v dohodě s vedením SÚS Trutnov.

Zimní údržba silniční sítě v okrese Trutnov a zpravodajská služba k ní bude zahájena dne 1. 11. 2002, podle směnového rozpisu a bude trvat do odvolání.

Následné organizování zásahu ze strany SÚS a rozsahu pracovní pohotovosti, směnnosti a potřebě maximální hospodárnosti posypového materiálu a celkových nákladů. bylo stanoveno takto:

11.8.1 I. stupeň

Počátek a konec zimního období (ZÚ) s ohledem na povětrnostní podmínky bude operativně zabezpečena zavedením dispečerské služby a pohotovostí posádek na střediscích zimní údržby silnic.

- Poříčí, kde budou v pohotovosti 4 posypové vozy

- Vrchlábí , 3 posypové vozy
- Dvůr Králové n.L., 1 posypový vůz

V těchto případech budou posádky vozů v domácí pohotovosti včetně řidiče na nakladač, případně v pohotovosti na pracovišti, dle okolností povětrnostních podmínek.

V I. stupni údržby bude především prováděna kontrola exponovaných míst silničních úseků v okrese s případným nutným zásahem.

11.8.2 II. stupeň

Vyhlašuje vedoucí divize SÚS KHK – divize Trutnov. Znamená plnou pohotovost a nasazení všech prostředků podle schváleného okresního operačního plánu zimní údržby silnic (dále jen ZÚS).

ZÚS v II. stupni je organizována takto:

- silniční úseky udržované posypem budou zajišťovány v pracovní době pondělí - pátek dle směnného rozpisu.

I. směna na všech střediscích ZÚS

Trutnov	od 03,00 - 11,30	Posyp bude prováděn
Dvůr Králové n.L.	od 03,00 - 11,30	na všech udržovaných
Vrchlábí	od 03,00 - 11,30	posypem

II. směna

- SZÚS Poříčí	od 11,00 - 19,30	2 posádky posypových vozů včetně nakládání a se zajištěním dalších posádek v domácí pohotovosti
<u>- pohotovost na pracovišti</u>	od 19,00 - 03,00	u dvou posádek
- SZÚS Vrchlábí	od 11,00 - 19,30	jedna posádka posypového vozu včetně nakládání a s zajištěním dalších posádek v domácí pohotovosti
<u>- pohotovost na pracovišti</u>	od 19,00 - 03,00	u jedné posádky
- SZÚS Dvůr Králové	od 11,00 - 19,30	jedna posádka posypového vozu včetně nakládání a se zajištěním posádek v domácí pohotovosti.
<u>- pohotovost na pracovišti</u>	od 19,00 - 03,00	u jedné posádky

Od 1. 1. 2001 bude organizováno směnování dle znění novely zákoníku práce, což bude předmětem dodatku k OPP 2002 / 2003

11.8.3 Zajištění sjízdnosti o sobotách, nedělích a svátcích:

SZÚS Poříčí

- 4 posádky posypových vozů s pravidelným výjezdem 03,30 - 8,00 a nakládání v pohotovosti na pracovištích. Po skončení zásahu zůstává 1 posádka v pohotovosti na pracovišti včetně nakladače. Další v domácí pohotovosti.

SZÚS Vrchlabí

- 2 posádky posypového vozu, nakládání v pohotovosti na pracovišti s pravidelným výjezdem v 3,30 hod. do 8,00 hod. Po skončení zásahu zůstává 1 posádka v pohotovosti na pracovišti. Druhá v domácí pohotovosti.

SZÚS Dvůr Králové nad Labem

- 1 posádka posypového vozu s pravidelným výjezdem ve 3,30 hod. do 8,00 hod. a nakládání v pohotovosti na pracovišti. Po provedení zásahu zůstává 1 posádka v pohotovosti na pracovišti.

Pohotovost na pracovišti bude nepřetržitě, na všech střediscích, zajišťována dle situace, další posádky budou v domácí pohotovosti připraveny k zásahu při ZÚS.

Směnné rozpisy a rozpisy služeb musí být na jednotlivých SZÚS sestaveny tak, aby každý pracovník měl 8 hodin nepřetržitého odpočinku mezi směnami a jednou týdně nepřetržitý odpočinek 32 hodin.

SZÚS Temný Důl

Po - Pá 1 posádka posypového vozu s pravidelným výjezdem ve 3,30 hod. Nakládání v pohotovosti na středisku. Po ukončení prací posádek sypače a nakladače končí a pohotovost přejímá SZÚS Trutnov.

Pá - Ne posádka v pohotovosti na středisku.

11.8.4 Dispečersko-zpravodajská služba:

Tuto uvedenou službu vykonává SÚS nejpozději od vyhlášení MDaS ČR na hlavním dispečinku v Trutnově. Při nepříznivém vývoji povětrnostních podmínek bude zajištěna pohotovost a případný zásah v dřívějším termínu.

Úkolem zimní dispečersko-zpravodajské služby je zajišťovat zimní údržbu silniční sítě, organizovat nasazení dopravních prostředků na zmírňování závad ve sjízdnosti, předcházení vzniku a zmírňování těchto závad způsobených zimními povětrnostními podmínkami, podávat hlášení o povětrnostním stavu, stavu vozovek a způsobu odstraňování závad na regionální zimní dispečersko-zpravodajskou službu, kterou bude zajišťovat ŘSaD správa Pardubice, a vést písemný záznam o průběhu služby. Pracovníci této dispečersko-zpravodajské služby přejímají po dobu služby odpovědnost za sjízdnost silnic.

Podle §26, zák. č. 13 / 1997 Sb. odpovídá organizace silničního hospodářství za škody vzniklé uživatelům silnic, jejichž příčinou byly závady ve sjízdnosti, ledaže prokáže, že nebylo v mezích možnosti tyto závady odstranit, ani na ně předepsaným způsobem.

Pro odpovědné zajištění tohoto úkolu je uzavřena dohoda o spolupráci s orgány Policie ČR DI Trutnov.

11.8.5 Plán svolávání Okresního operačního štábu zimní údržby 2002 – 2003 a odpovědných pracovníků Správy a údržby silnic KHK –divize Trutnov.

Okresní operační štáb svolává vedoucí divize na základě vlastního rozhodnutí, popřípadě na požádání některého člena štábu zimní údržby.

Za mimořádných povětrnostních podmínek svolává hlavní dispečer v Poříčí, dle vlastních rozhodnutí nebo na požádání ostatních dispečerů:

- vedoucí jednotlivých středisek zimní údržby na příslušná dispečerská stanoviště nebo jejich zástupce.

Vedoucí středisek s vědomím hlavního dispečera svolávají

- zástupce vedoucího divize ve věcech provozních

- vedoucího divize

11.8.6 Jmenovitý seznam okresního operačního štábu

1. P E T Ř Í K Dušan SÚS KHK vedoucí divize Trutnov
Trutnov, tel.č. **499841528**
bytem Trutnov, kapitána. Jaroše 329
2. J A N K Ů Vítězslav SÚS KHK zástupce ved. divize Trutnov
Trutnov, tel. č. **499841770**
Bytem Trutnov3, Dřevařská 514
3. Ing. C H L Á P E K Miloslav Živ prostředí, Trutnov
tel. č. **499859490**
4. Ing. L Í S T E K Ivan vedoucí referátu dopravy a silničního
hospodářství OÚ Trutnov, tel.č. **499813033**
bytem Úpice, Pod Skalkou 1003
5. nstržm. J E Ž O Jiří Policie ČR dopravní inspektorát
č.tel. **499804258**
Bytem Trutnov, Vodní 27

11.8.7 Kalamitní plán

V případě takového zhoršení počasí, že cestmistr /dispečer/ nebude schopen zajistit odstranění závad ve sjízdnosti, ani na ně nemohl předepsaným způsobem upozornit na použití všech výše uvedených způsobů a prostředků, oznámí situaci dispečerovi v Trutnově nebo vedoucímu divize SÚS Trutnov.

11.8.8 Postup při zajišťování údržby v případě vyhlášení kalamitní situace:

1. Po dobu kalamity je možno nasazovat pracovníky do práce bez ohledu na dodržení limitu práce přesčas a ustanovení dalších předpisů. Do práce se nasazují postupně speciální stroje a nasmlouvané mechanismy. Organizační práce řídí dispečerů nebo cestmistři, ve výjimečných případech zimní štáb ZÚ.

2. Závady ve sjízdnosti se odstraňují podle pořadí důležitosti silnice dané operačním plánem ZÚ. Je nutné zabránit vyřazení speciálních strojů, jejich zavátí na méně důležitých silnicích.

3. v závažných případech může operační štáb ZÚ vydat mimořádné opatření.

Seznam použité literatury:

- [1] MELCHER, Karel. Ředitelství silnic a dálnic České republiky, specialista na zimní údržbu komunikací
- [2] MÜLLEROVÁ Jana. Měsíčník pro otázky výstavby a údržby silnic. *Silniční obzor*, 2001 – 2002 ISS 0322-7155