



Posyp vlhčenou solí v rámcí zimní údržby

Posyp vlhčenou solí v Dolním Rakousku



Niederösterreichischer Straßendienst

Amt der NÖ Landesregierung

Abteilung Straßenbetrieb

A-3109 Sankt Pölten

NÖ Straßendienst • 13. Mai 2015



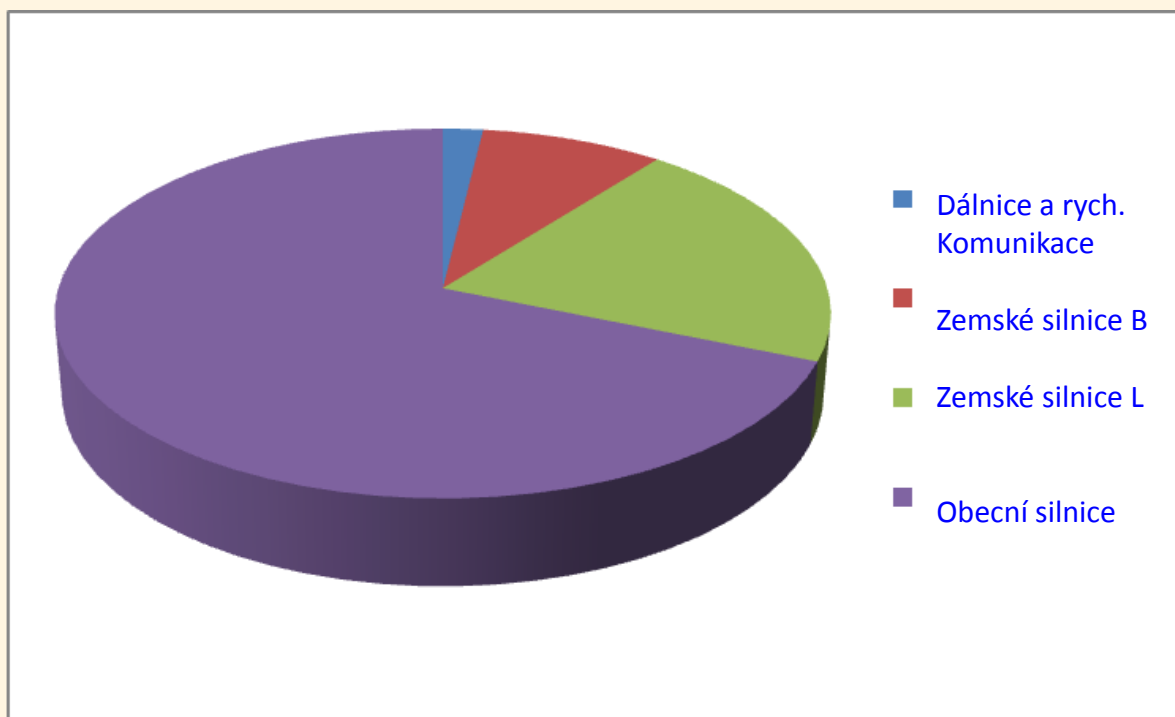
Silniční síť v Rakousku



Dálnice a rychlostní komunikace	2.185 NL-km
Zemské silnice B	9.959 NL-km
Zemské silnice L	23.680 NL-km
<u>Obecní silnice</u>	<u>78.766 NL-km</u>

Silniční síť celkem: 114.590 NL-km

poznámka: NL-km (délka sítě v km)



Zimní údržba v
Rakousku



Zimní údržba v Rakousku

Silniční síť v Rakousku rozdělení podle způsobu ošetření



Úseky posypu solí:

dálnice a rychlostní komunikace: 100%

zemské silnice B a L: 75%

Úseky s inertním posypem:

zemské silnice B a L: 25%





Zimní údržba v Rakousku

Zimní údržba v Rakousku Vozidla a kapacity skladů soli



Vozidla zimní údržby

vlastní nákl. vozidla	1.088 ks
vlastní nosiče nářadí	671 ks
pronajatá nákl. vozidla	652 ks
<u>pronajaté nosiče nářadí</u>	<u>107 ks</u>
Zimní údržba celkem:	2.518 vozidel

Kapacity skladů soli

kapacita skladů soli	366.000 t
spotřeba soli (2013/2014)	198.000 t



Zimní údržba v Rakousku



7.1 Anhang 1: Anforderungsniveau für den Winterdienst, Bundes- und Landesstraßen, Winterdienstkategorien A bis D

	Winterdienstkategorie			
	A	B	C	D
	Autobahnen, Schnellstraßen u. deren Netzschluss	Landesstraßen mit überörtlicher Verkehrsbedeutung oder mit einer Verkehrsstärke von JDTV > 5.000 Kfz/24h	Landesstraßen mit einer Verkehrsstärke von 1000 < JDTV < 5.000 Kfz/24h	Landesstraßen mit einer Verkehrsstärke von JDTV < 1.000 Kfz/24h
Wettersituation, Straßenzustand				
1. Gefahr von Reifglätte oder Eisglätte	Eine Kontrollfahrt pro Tag	Eine Kontrollfahrt pro Tag	Eine Kontrollfahrt pro Tag	Kontrollfahrt nach Bedarf
2. Leichter Schneefall, Schnee- und Eisglätte, leichte Schneeverwehungen	Befahrbarkeit der durchgehenden Fahrstreifen, Anschlussstellen und Zufahrten zu Rasthäusern. Streuung mit Aufbaumitteln – Schwarzräumung. Räumung mit Intervallen, in denen Schneehöhen bis 10 cm auftreten können.	Befahrbarkeit; Streuung vorwiegend mit Aufbaumitteln. Schneehöhen bis 10 cm können auftreten. Beeinträchtigungen zwischen 22 und 6 Uhr können nicht ausgeschlossen werden.	Befahrbarkeit; Streuung mit Aufbaumitteln oder mit Splitt. Schneehöhen bis 10 cm können auftreten. Stärkere Beeinträchtigungen zwischen 20 und 7 Uhr und an Wochenenden bzw. Feiertagen können nicht ausgeschlossen werden.	Befahrbarkeit; Streuung mit Splitt oder Aufbaumitteln. Stärkere Beeinträchtigungen können nicht ausgeschlossen werden.
3. Starker Schneefall, Schneeverwehungen	Befahrbarkeit mindestens eines Fahrstreifens je Fahrtrichtung sowie der Anschlussstellen und der Zufahrten zu Rasthäusern von 0 bis 24 Uhr. Streuung mit Aufbaumitteln – Schwarzräumung ist anzustreben. Schneefahrbahnen können auftreten. Benutzbarkeit der Parkplätze und Abstellstreifen ist nicht gewährleistet. Befahrbarkeit notfalls mit Schneeketten.	Befahrbarkeit mindestens eines Fahrstreifens je Fahrtrichtung. Streuung vorwiegend mit Aufbaumitteln. Stärkere Beeinträchtigungen teilweise durch Schneehöhen über 10 cm möglich; Befahrbarkeit notfalls mit Schneeketten.	Befahrbarkeit mindestens eines Fahrstreifens je Fahrtrichtung. Streuung mit Aufbaumitteln oder mit Splitt. Stärkere Beeinträchtigungen durch Schneehöhen über 10 cm möglich; Befahrbarkeit notfalls mit Schneeketten.	Befahrbarkeit mindestens eines Fahrstreifens mit Ausweichen, notfalls mit Schneeketten. Streuung mit Splitt oder Aufbaumitteln. Räumung ab Schneehöhen von 10 cm (8 bis 20 Uhr).
		Falls Splittstreuung, dann erst nach Abschluss der Schneeräumung		
4. Starke Schneeverwehungen, Lawinen, extremes Glatteis (z.B. Eisregen), Katastrophen	Die Befahrbarkeit kann nicht gewährleistet werden. Bei außergewöhnlich großen Schneehöhen, starken Schneeverwehungen und Lawinen ist die Befahrbarkeit bis zur Beseitigung der Schneemassen nicht gewährleistet. Vorübergehende Straßensperren können auftreten. Dies gilt sinngemäß auch für extremes Glatteis, z.B. bei Eisregen, wenn das Eis mit den vorhandenen Mitteln nicht unmittelbar beseitigt werden kann. Informationen erfolgen durch die Medien und die Exekutive.			
Winterdienstbetreuungszeitraum	0 bis 24 Uhr Räum- und Streuintervalle nach Erfordernis	4 bis 22 Uhr Räum- und Streuintervalle nach Erfordernis	5 bis 20 Uhr Räum- und Streuintervalle nach Erfordernis	8 bis 20 Uhr Räum- und Streuintervalle nach Erfordernis
Umlaufzeit eines Winterdienstesatzes	max. 3 Stunden	max. 5 Stunden	max. 5 Stunden	—
Verkehrszeichen und Verkehrsleiteneinrichtungen	Arbeiten zur Wiederherstellung der Erkennbarkeit, Lesbarkeit und Funktionstüchtigkeit von Verkehrszeichen und Verkehrsleiteneinrichtungen sowie das Freimachen von Sichtfeldern werden erst nach Abschluss der Nachräumarbeiten durchgeführt. Beeinträchtigungen können nicht ausgeschlossen werden.			

Erläuterungen:

Befahrbarkeit:

Für Kraftfahrzeuge mit Winterausstattung ist die Benützung der Straßen möglich.

Winterdienstbetreuungszeitraum: Beschreibt den Beginn und das Ende der winterdienstlichen Einsatzmaßnahmen.

Umlaufzeit:

Zeitraum zwischen einem Einsatz und einem neuerlichen Einsatz auf derselben Stelle während des Winterdienstbetreuungszeitraumes.

Starker Schneefall:

Neuschneehöhe beträgt in einem Zeitraum von 3 Stunden mehr als 10 cm.





Zimní údržba v Rakousku

Požadovaná údržba – zastavěná oblast kategorie P1 – P7



- P1:** hlavní městské ulice, přivaděče, silnice s veřejnou hromadnou dopravou, příjezdy k nemocnicím a požárním zbrojnicím
- P2:** silnice nižšího dopravního významu, příjezdové komunikace do sídlištních a průmyslových oblastí, horské silnice
- P3:** silnice nižšího dopravního významu, obecní komunikace venkovského charakteru (obslužné a spojovací cesty, příjezdové komunikace apod.)
- P4:** samostatné cyklostezky sloužící jako spojovací cesty mezi částmi obce resp. významné pro dojíždění do zaměstnání/vzdělávacích zařízení
- P5:** samostatné cyklostezky sloužící místní dostupnosti resp. volnočasové dopravě
- P6:** vymezené chodníky, pěší zóny, nákupní ulice, školní cesty, cesty v oblasti nemocnic a podobných zařízení, zastávky veřejné hrom. dopravy, jsou-li tyto ve správě obce
- P7:** parkoviště, odstavné plochy, cesty v parcích, ostatní dopravní plochy





Zimní údržba v Rakousku

Požadovaná údržba – zastavěná oblast příklad



	Kategorie zimní údržby P1	Kategorie zimní údržby P2
	hlavní městské ulice, příjezdové komunikace, silnice s veř. hrom. dopravou, příjezdy k nemocnicím a požárním zbrojnicím	silnice nižšího dopravního významu, příjezdové komunikace do sídlištních a průmyslových oblastí, horské silnice
Mírné sněžení, s náledím díky měnícím se teplotám, jínovatka, mírné závěje	sjízdnost se zimní výbavou zajištěna, nutno počítat s omezeními	sjízdnost se zimní výbavou v daném časovém období časech zajištěna, mimo toto období možná omezení
Typ údržby	kompletní odklizení a posyp	kompletní odklizení a částečně posyp
Období zimní údržby	4 až 22 hod.	5 až 22 hod.
Max. výška sněhu	10 cm	10 cm, v noci nad
Trvání okruhu zimní údržby	max. 5 hod	max 12 hod
Použitý druh posypu	k roztání, přednostně vlhčená sůl	k roztání, přednostně vlhčená sůl, nebo směs
Stav vozovky po údržbě	vlhká nebo suchá vozovka, částečná omezení nelze vyloučit	vlhká nebo suchá vozovka, zbytky zledovatění a vyjeté koleje nelze vyloučit



Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby

Princip posypu vlhčenou solí



Posyp vlhčenou solí FS30

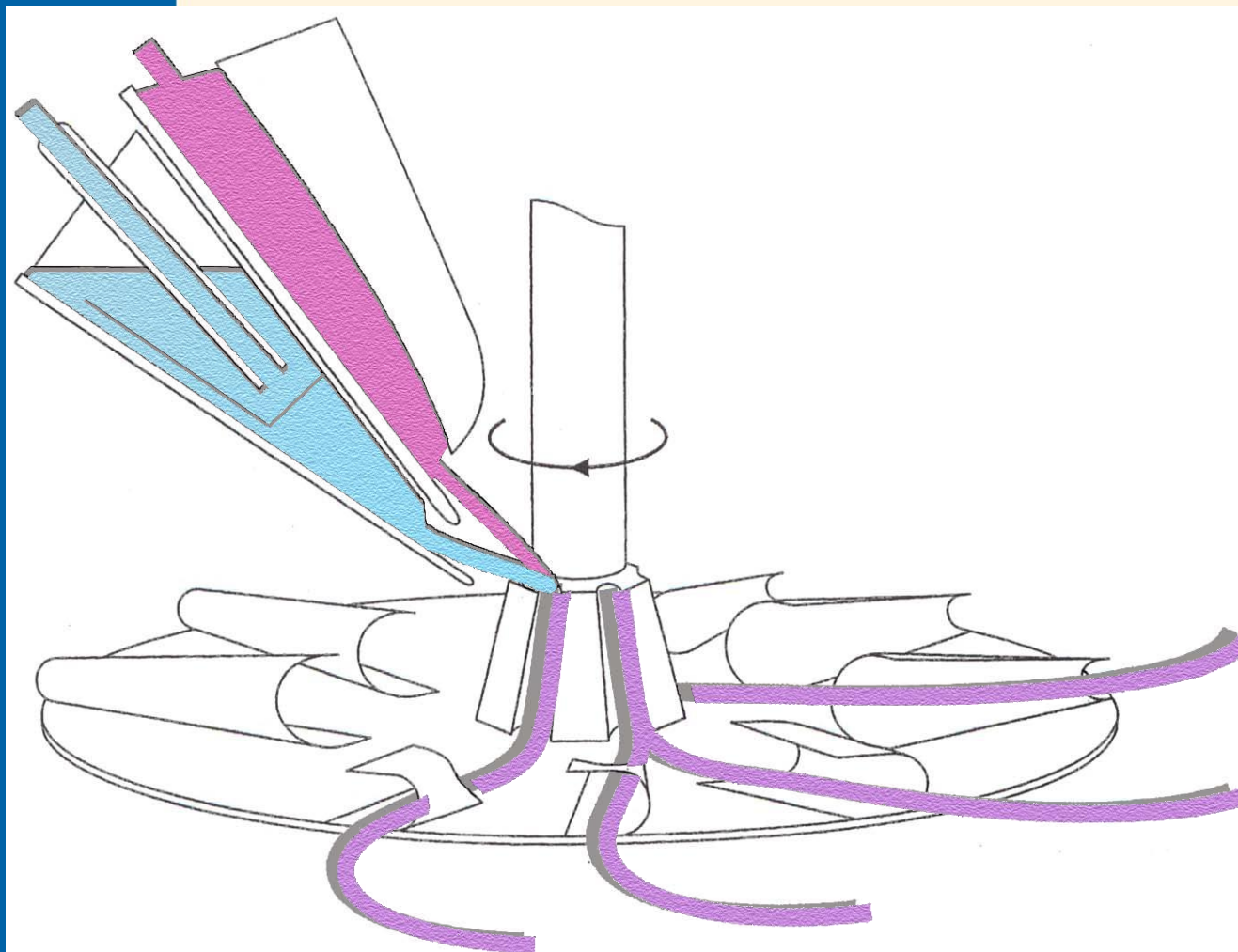
- 70% suché soli a 30 % solanky je smícháno na rozmetadle a společně skrápěno
- tato vlhká směs je označována jako vlhčená sůl FS30

Výhody vlhčené soli vůči suché soli

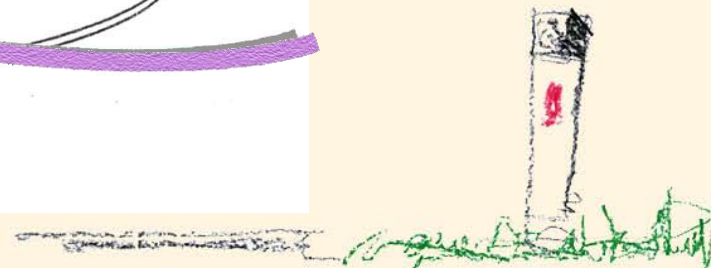
- rovnoměrná struktura rozmetání
- přesnější rozsah posypu
- nízké ztráty rozvátí větrem
- rychlejší nástup tání než u suché soli
- delší doba setrvání na vozovce
- účinnost při nižších teplotách
- větší dojezd a rychlost sypačů
- úspora soli zhruba **20 až 30%**



Princip posypu vlhčenou solí



- vlhčená sůl
- suchá látka
- tekutina



Zařízení na výrobu rozpuštěné soli (= solanky)

Posyp vlhčenou solí
v rámci zimní údržby



Zařízení na plně
automatizovanou výrobu
solanky NaCl
pro posyp vlhčenou
solí



Posyp vlhčenou soli v rámci zimní údržby

FS50 – FS70 posyp běžnými automatickými sypači



Měření zbytkové
soli zařízením SOBO

FS50 a FS70:

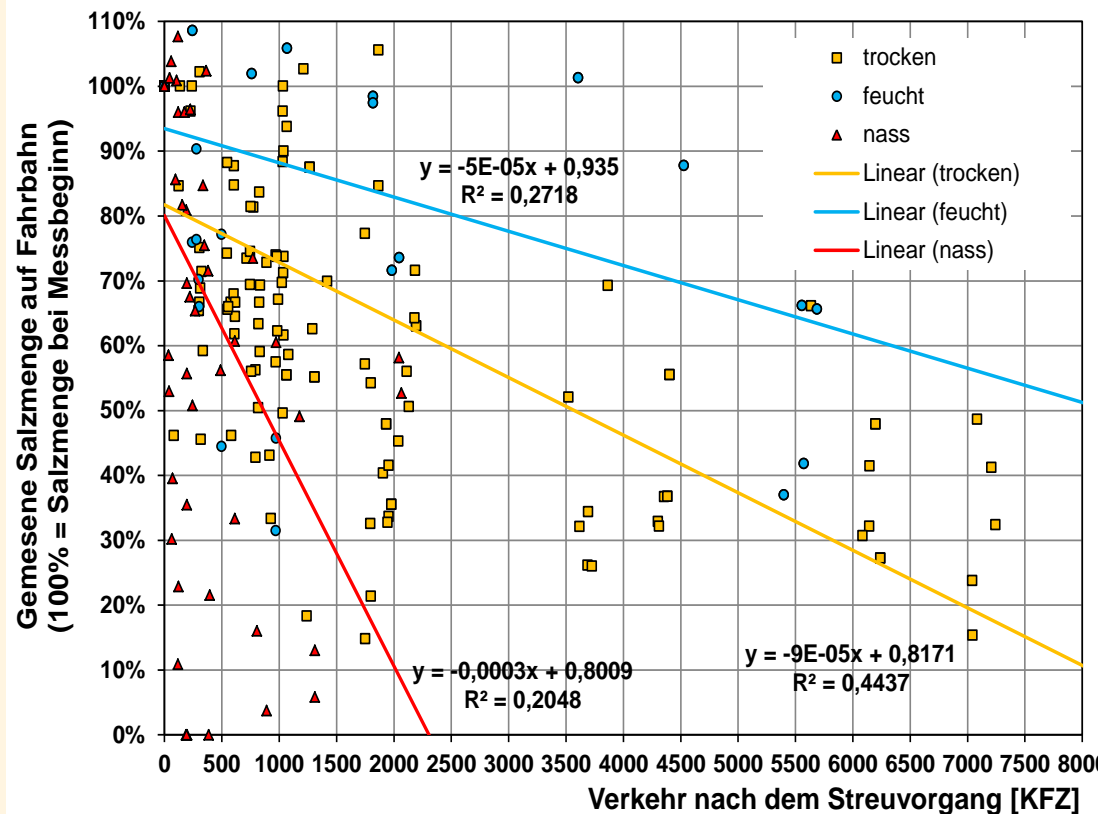
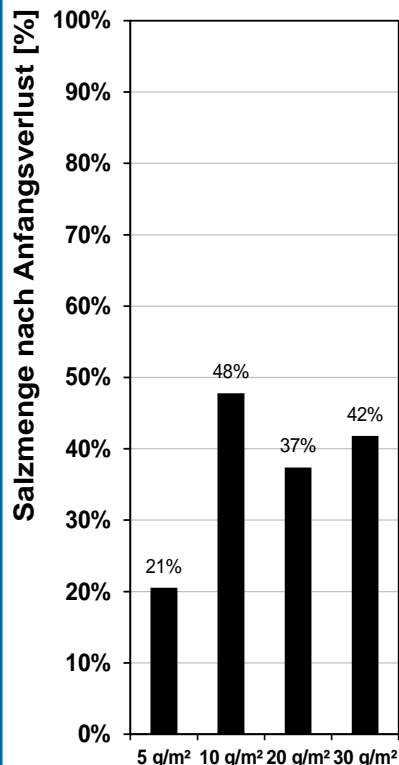
- Z měření zbytkové soli vyplynulo, že při vyšším podílu solanky dochází k menším ztrátám soli
- **FS50:** 50% suché soli a 50% solanky
- **FS70:** 30% suché soli a 70% solanky

Množství posypu – ztráty = zbytková sůl

počáteční ztráty

provozní ztráty

Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby



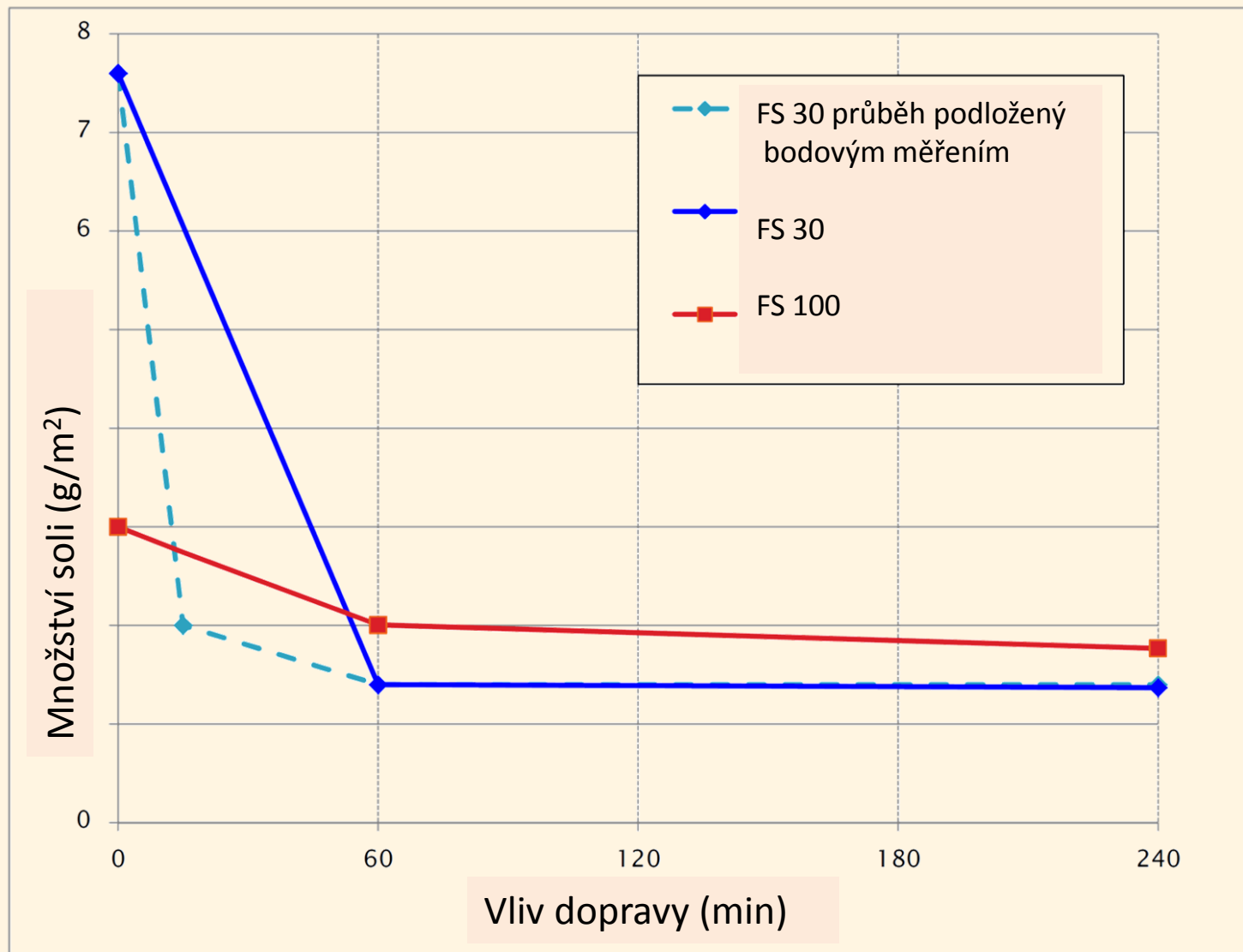
Měření zbytkové soli po 150 motor. vozidlech
po nanesení soli

(Zdroj: závěrečná zpráva „Optimierung Feuchtsalzstreuung“, TU Wien)



Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby

Měření zbytkové soli (Německo)



Časový průběh absolutních ztrát rozmrazovacích prostředků po preventivním posypu vlivem dopravy na německých dálnicích
(Zdroj: Hausmann, Fa. Kommzept, Bannewitz, Deutschland)



Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby

FS50 – FS70 posyp běžnými automatickými sypači

Výhody FS50 a FS70:

- rychlejší účinek tání díky vyššímu podílu solanky
- rovnoměrnější struktura posypu
- menší ztráty soli = vyšší účinek zbytkové soli
- u FS50 je nanášeno zhruba o 20% méně NaCl v porovnání s FS30 – z měření zbytkové soli vyplývá stejné množství soli na vozovce jako při posypu FS30
- úspora při FS50 - 20% při stejné účinnosti jako při posypu FS30!



Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby

Měření zbytkové soli

Nastavení: 15g/m² a 6m

Struktura posypu u FS30:

Nanesené množství: 11,4 g/m²

Zbytková sůl průměrně: 3,1 g/m²

Struktura posypu u FS50:

Nanesené množství : 9,0 g/m²

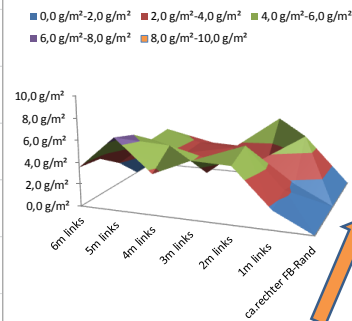
Zbytková sůl průměrně : 3,1 g/m²

Struktura posypu u FS70:

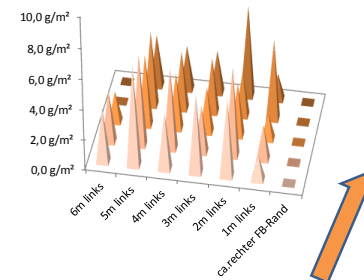
Nanesené množství : 6,6 g/m²

Zbytková sůl průměrně : 2,3 g/m²

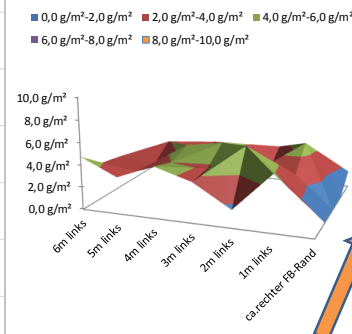
Streubild bei FS30



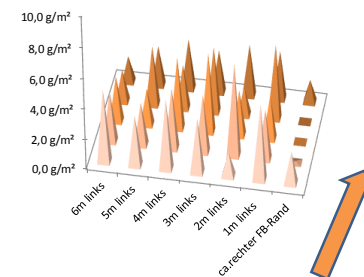
Streubild bei FS30



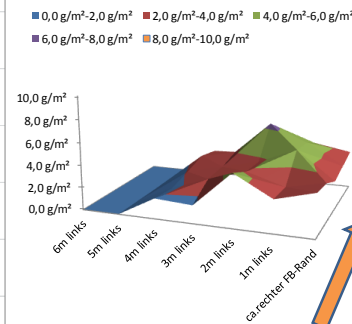
Streubild bei FS50



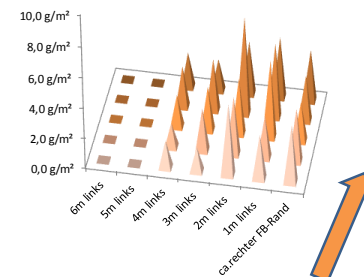
Streubild bei FS50



Streubild bei FS70



Streubild bei FS70



Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby

Posyp vlhčenou solí s vyšším podílem solanky FS50 a FS70

dodatečné
nádrže na
solanku,
4560 litrů

nádrž na 5 m³ suché soli



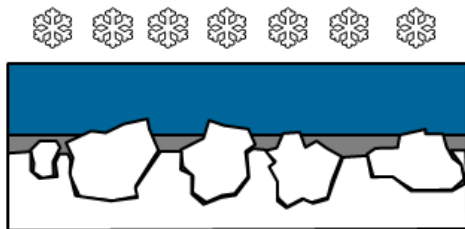
Automatický sypač vlhčené soli s
dodatečnou nádrží na solanku pro
posyp FS50- a FS70 v cestmistrovství
Sierndorf; solanka celkem: 6.760 l

Technika posypu solí preventivní posyp

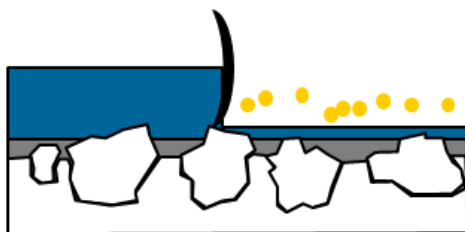
účinek preventivního posypu (5-10g/m²)



1. Posyp těsně před sněžením



2. Ředění
dvě fáze



3. Odklizení a
dodatečný posyp



4. Tání
zbytkový sníh
(dále od kroku 2)

***„Preventivní posyp
těsně před začátkem
srážek působí
nejlépe!“***



sůl

solanka



sníh/led





Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby

Doporučení k posypu pro personál zimní údržby

Fotodokumentace	Stav vozovky	Doporučení zimní údržby
	Suchá vozovka: neočekává se jinovatka teplota vozovky: -30°C až $+60^{\circ}\text{C}$ vysoká přilnavost $\mu=0,6-1,0$ možná či pravděpodobná námraza (zpravidla od 02-04hod)	Minimální posyp jen při jinovatce: posyp není nutný preventivní posyp $5-10 \text{ g/m}^2$ při tvorbě jinovatky
	Vlhká nebo mokrá vozovka: teplota vozovky: $> 0^{\circ}\text{C}$ Střední přilnavost $\mu=0,4-0,7$ teplota vozovky: $\leq 0^{\circ}\text{C}$ vlhká vozovka střední přilnavost $\mu=0,2-0,6$ teplota vozovky: $\leq 0^{\circ}\text{C}$ vlhká vozovka velmi nízká přilnavost $\mu=0,1-0,6$	Posyp jen při mínusových teplotách: posyp není nutný (sledování teploty!) preventivní posyp $5-10 \text{ g/m}^2$ před začátkem tvorby námrazy posyp $20-40 \text{ g/m}^2$ před tvorbou náledí důležitý při nebezpečí náledí vydat varování!


Doporučení k posypu pro personál zimní údržby

Fotodokumentace	Stav vozovky	Doporučení zimní údržby
	Sníh na vozovce: nesněží jízdní stopa bez sněhu střední přilnavost $\mu=0,3-0,5$ sněžení méně než 0,5cm/okruh nízká přilnavost $\mu=0,2-0,4$ sněžení více než 0,5cm/okruh sníh zůstává ležet v jízdní stopě nízká přilnavost $\mu=0,2-0,4$	Odklizení sněhu a posyp dle situace: odklizení a posyp s 10-20 g/m ² , aby odtál zbytkový sníh odklizení a posyp s 10-20 g/m ² odklizení a posyp s 10 g/m ² do konce sněžení, poté odklizení a posyp s 10-20 g/m ²
	Sníh v jízdní stopě: nesněží vozovka pokryta sněhem nízká přilnavost $\mu=0,2-0,3$ sněžení méně než 0,5cm/okruh nízká přilnavost $\mu=0,2-0,3$ sněžení více než 0,5cm/okruh nízká přilnavost $\mu=0,1-0,3$	Odklizení a posyp dle situace: odklizení a posyp s 20-30 g/m ² , aby odtál zbytkový sníh odklizení a posyp s 20-30 g/m ² odklizení a posyp s 10 g/m ² do konce sněžení, poté odklizení a posyp s 20-30 g/m ²



Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby

Doporučení k posypu pro personál zimní údržby

Fotodokumentace	Stav vozovky	Doporučení zimní údržby
	Náledí na vozovce: žádné srážky teplota vozovky: $\leq 0^{\circ}\text{C}$ velmi nízká přilnavost $\mu=0,05-0,2$ náledí a pokračující srážky (sníh nebo déšť) velmi nízká přilnavost $\mu=0,05-0,2$	Posyp dle potřeby: preventivní posyp pokud možno, posyp s max. množstvím na kritických místech, dodatečný posyp dle potřeby posyp s max. množstvím do odstranění náledí příp. uzavření silničního úseku. Uvolnění pro provoz teprve při dostatečné přilnavosti vozovky



Posyp vlhčenou solí v rámci zimní údržby



Zveřejnění výzkumné práce

Ke stažení ze stránek BMVIT
(Spolkové ministerstvo pro
dopravu, inovace a
technologie);

www.bmvit.gv.at

[http://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/strasse/
downloads/feuchtsalzstreuung.pdf](http://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/strasse/downloads/feuchtsalzstreuung.pdf)



Děkuji za Vaši pozornost

DI Josef Neuhold

Odd.: provoz silničních komunikací