

# Девета годишна конференция

19-20 септември 2023,  
Гранд хотел Пловдив, гр. Пловдив



БЪЛГАРСКА БРАНШОВА АСОЦИАЦИЯ  
**ПЪТНА БЕЗОПАСНОСТ**

**Проф. д-р инж. Борислав Христов**  
Професор и ръководител на катедра  
„Пътища“ в Университета по приложни  
науки в Берлин (HTW Berlin), Германия

**Германски подход при  
организацията и  
действия за  
осигуряване на  
нормална проходимост  
по пътищата при зимни  
условия**

**БЕЗОПАСНА ПЪТНА ИНФРАСТРУКТУРА**





## ОСНОВНИ ЦЕЛИ НА ЗИМНОТО ПОДДЪРЖАНЕ

- Възможно най-бързо отстраняване на натрупания сняг
- Предотвратяване образуването на лед

⇒ **принос за пътната безопасност и икономиката**

***Ефективна организация и добро оперативно планиране!***

## ОСНОВНИ ДЕЙНОСТИ ЗА ЗИМНО ПОДДЪРЖАНЕ

- Снегочистване (механично отстраняване на снега)
- Разпръскване на соли (борба със заледяването)





## ПРАВНИ ПОЛОЖЕНИЯ

- **Извънградски пътища** (§ 3, ал. 3 от Федералния закон за пътищата и повечето пътни закони на провинциите)
  - Почистване и осоляване по „най-добрия начин“
  - **Няма общо задължение** за почистване и разпръскване
  - Задължение за обезопасяване на "особено опасни места"
- **Пътища в населени места** (закони на федералните провинции за пътищата и тяхното почистване)
  - Почистване **само на опасни и важни за трафика места** (пътни платна и велосипедните алеи)
  - Тротоари и зоните на пешеходните: осоляване **независимо от опасността и значението за движението**

**Документиране:** доказателство, че задължението за обезопасяване е изпълнено!



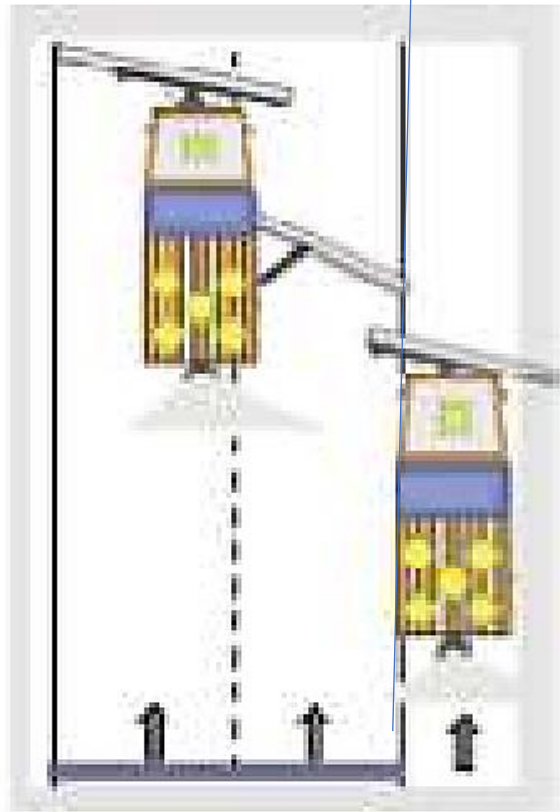
# ИЗИСКВАНЕ ЗА НИВО НА ЗИМНО ОБСЛУЖВАНЕ ЗА ПЪТИЩА ИЗВЪН НАСЕЛЕНИТЕ МЕСТА

Път с транспортна функция	Почистване и разпръскване	Ниво на качество в зависимост от метеорологичните условия		
		Снеговалеж, лед	Силен, продължителен снеговалеж	Силни снегонавявания, преспи, лавини
Федерални АМ и пътни участъци с важна транспортна функция във връзка с АМ мрежа	24 часа на денонощие	Проходимост на акт. пътни ленти, рампи на възли. Използваемост на местата за почивка и аварийните ленти	Възможност за движение в поне 1 лента във всяка посока на движение и по важни рампи на възли. Използваемостта на местата за почивка и аварийните ленти не е гарантирана	Проходимостта не е гарантирана
Важни пътища за междуградско движение, пътища с интензивен пътнически трафик, пътища с редовни автобусни линии	ежедневно от 06:00 до 22:00	Проходимост	Проходимост, възможност за движение в поне 1 лента във всяка посока на движение; при необходимост с вериги за сняг	

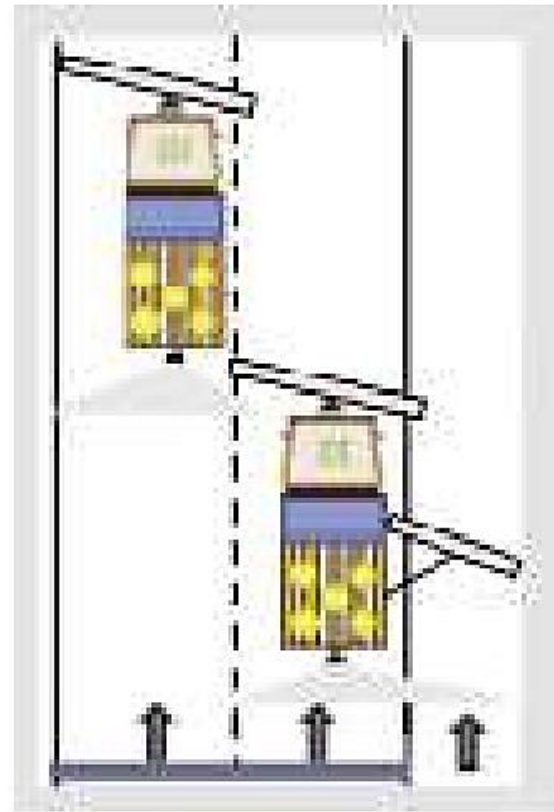


# ПОЧИСТВАНЕ НА 2 ЛЕНТИ И АВАРИЙНА ЛЕНТА

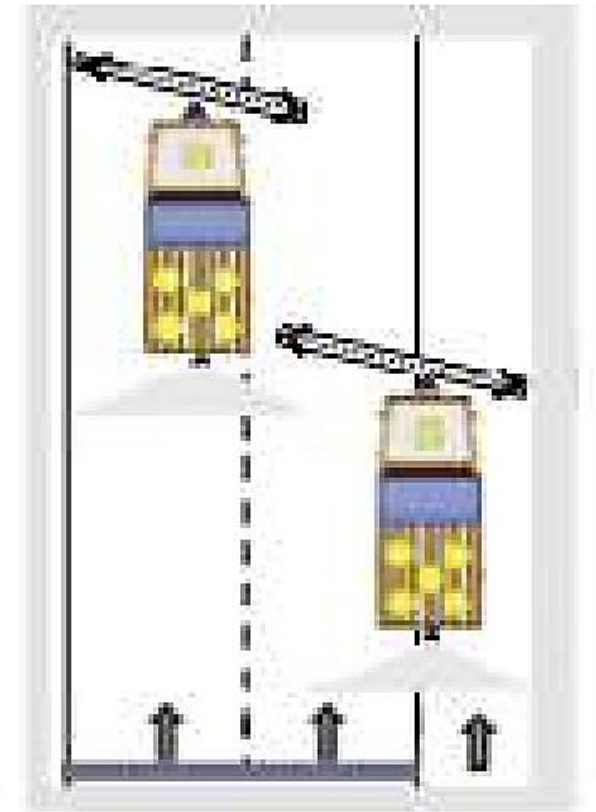
до 7,50 m



Вариант 1



Вариант 2



[Merkblatt 2020]

Вариант 3





## ПОЧИСТВАНЕ НА 2 ЛЕНТИ И АВАРИЙНА ЛЕНТА



Разпръскване: 45 km/h  
Снегочистване: 35 – 40 km/h







## ПОЧИСТВАНЕ НА 2 ЛЕНТИ БЕЗ АВАРИЙНА ЛЕНТА

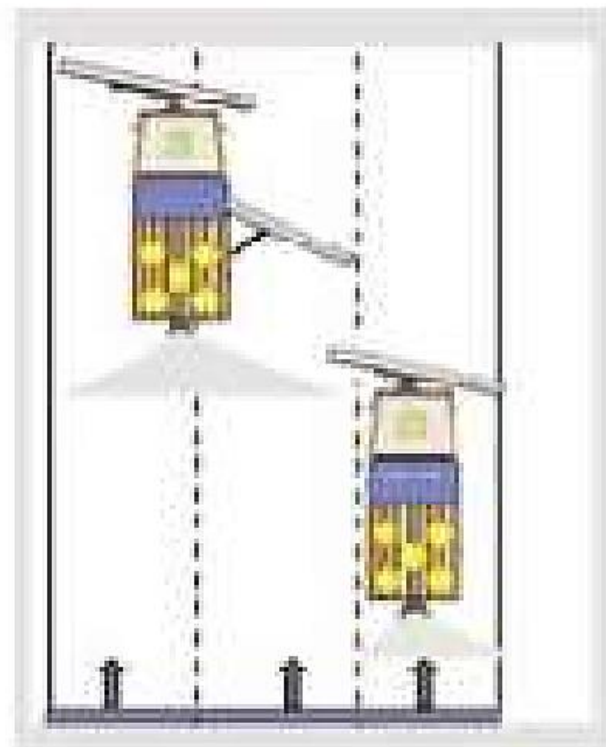


[Foerde.news]

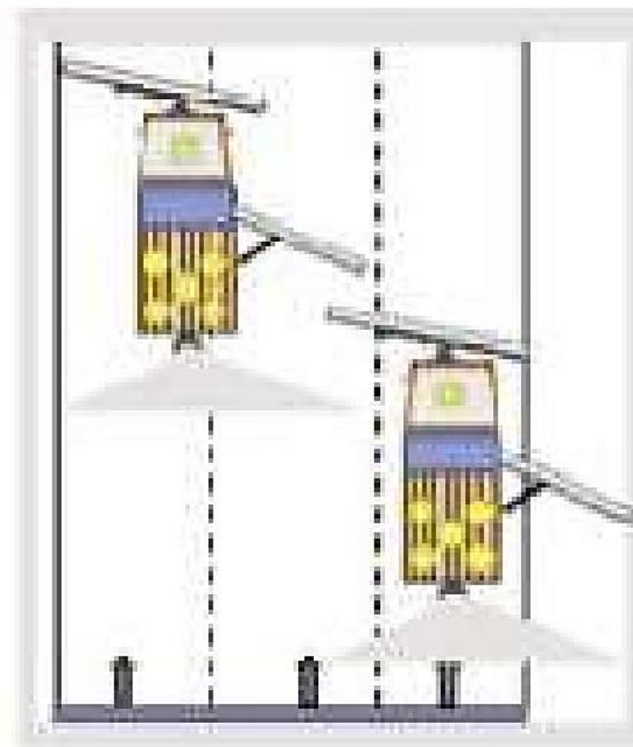




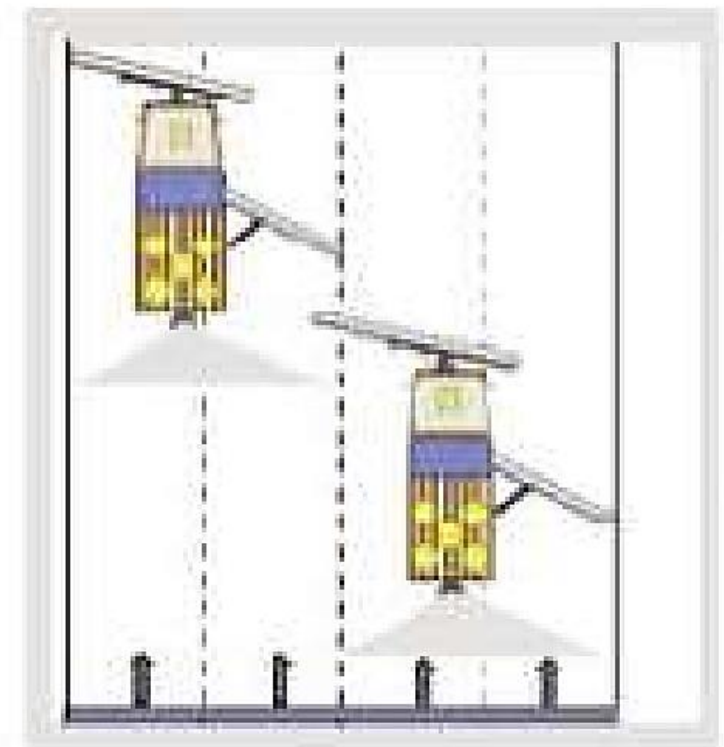
## ПОЧИСТВАНЕ НА 3 И 4 ЛЕНТИ



Почистване на 3 ленти  
без аварийна лента



Почистване на 3 ленти  
с аварийна лента



[Merkblatt 2020]

Почистване на 4 ленти  
без аварийна лента





БЪЛГАРСКА БРАНШОВА АСОЦИАЦИЯ  
ПЪТНА БЕЗОПАСНОСТ



[Foerde.news]



[Autobahn GmbH]

Девета годишна конференция: БЕЗОПАСНА ПЪТНА ИНФРАСТРУКТУРА





[aapsky\_fotolia.com]

60 – 80 km/h



[imago]

Устройство за сгъстен въздух



[airliners.de]

Ротационна четка



Голямо гребло

[fra\_winterdienst]





## СТРУКТУРА ЗА ЗИМНО ПОДДЪРЖАНЕ

Автомагистрала (162 бази)	Извънградски пътища (584 бази)
<b>1 база</b>	<b>1 база</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 75 km AM</li><li>• 35 km рампи</li><li>• около 10 пътни възли</li><li>• около 6 бензиностанции / отбивки за отдих</li><li>• 26 работника</li><li>• 5 камиона</li><li>• 3 снегорина</li><li>• 1 транспортер</li><li>• 2 Unimog с 2 m<sup>3</sup> резервоар за разпръскване</li><li>• <b>+ 1 камион или + 1 голям камион с 3 оси и с 6 m<sup>3</sup> (при повече от 10% трилентови AM)</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 300 km пътна мрежа</li><li>• 3 души в управлението</li><li>• 22 работника</li><li>• 1 камион</li><li>• 3 снегорина</li><li>• 2 транспортера</li><li>• 2 Unimog с 2 m<sup>3</sup> резервоар за разпръскване</li></ul>



[Mercedes-Benz]



## ОРГАНИЗАЦИЯ

- **Цялостно и подробно оперативно планиране преди зимата!**
- **Планове (отделни за снегопочистване и разпръскване на соли):**
  - регулират нива на спешност,
  - материали за разпръскване,
  - превозни средства, маршрути, ред на почистване и разпръскване,
  - Готовност на персонала (ежедневно или седмично),
  - Своевременно сключване на договори с фирми
  - дължини на пътуванията и на празните пътувания





## ОРГАНИЗАЦИЯ

**Време за обиколка:** времето, в рамките на което превозното средство за зимно обслужване е почистило и разпръснало или само е разпръснало по определения маршрут, върнало се е в началната точка и се е подготвило за следващия маршрут.

- **При разпръскване на соли:**
  - **2 часа** (АМ, федерални пътища с важна транспортна функция във връзка с магистралната мрежа)
  - **3 часа** (други важни междуградски пътища)
- **При снегопочистване:**
  - **3 часа** (АМ, федерални пътища с важна транспортна функция във връзка с магистралната мрежа)
  - **2 часа** (само активни пътни ленти)
  - **3 часа** (други важни междуградски пътища)



## ОРГАНИЗАЦИЯ

- 1) Оптимизация според нивото на спешност  
**Недостатък:** твърде много празни пътувания
- 2) Оптимизация според празните пътувания  
**Недостатък:** пътищата с високо ниво на спешност се почистват последни  
⇒ **НЯМА ЕДНОЗНАЧНО РЕШЕНИЕ!**

### Варианти за почистване и разпръскване

- **Вариант 1:** цялото пътно платно ⇒ време за обиколка > 2 часа
- **Вариант 2:** 1 активна лента ⇒ време за обиколка = 2 часа,  
но висока цена заради празните пътувания

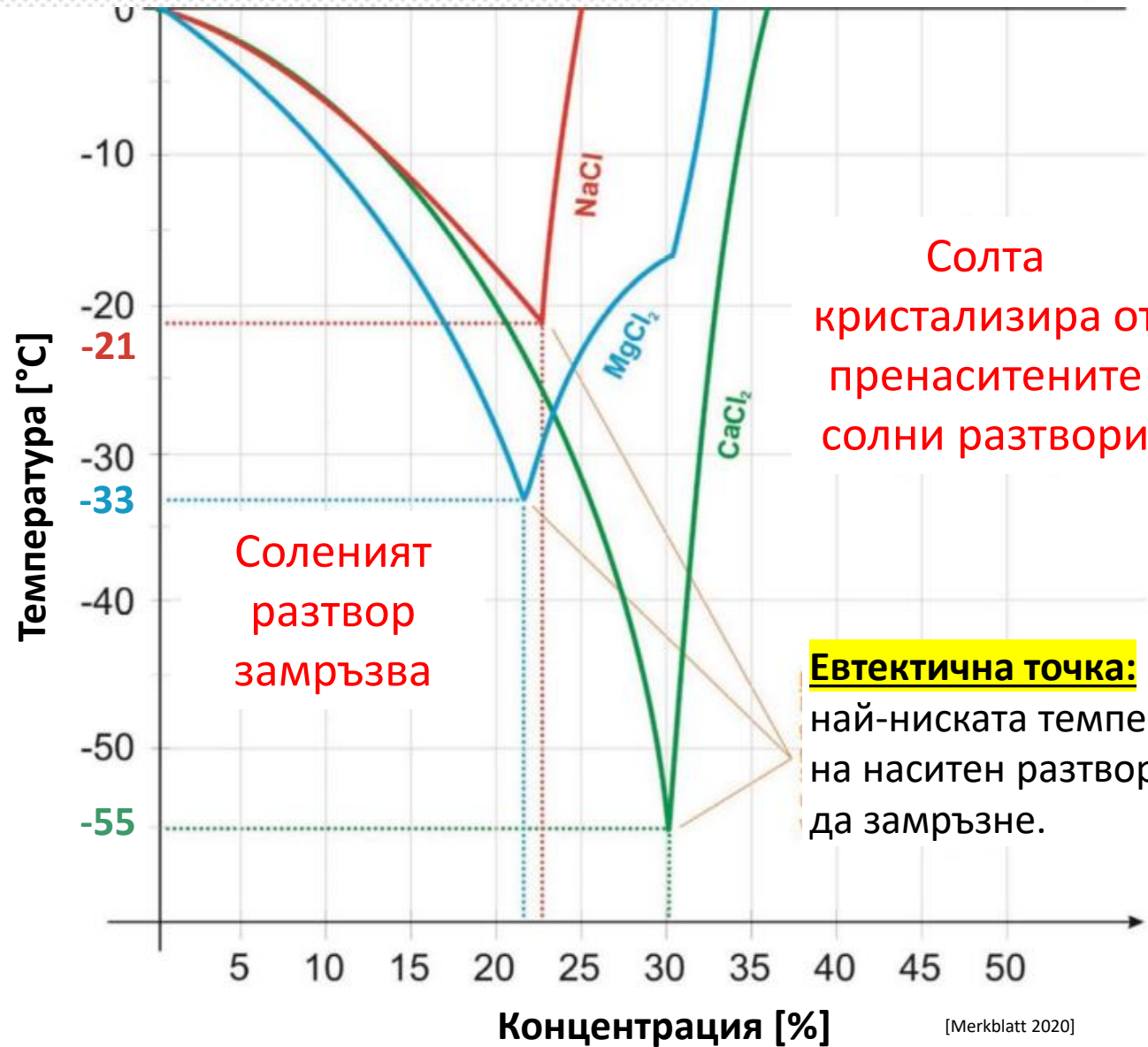




## РАЗПРЪСКВАНИ ВЕЩЕСТВА

- От съображения за пътна безопасност винаги се използва **сол**.
  - Сол FS0 – суха сол (завихряне, отвяване от път. платно)
  - Влажна сол FS30 – 70% сол и 30% солен разтвор
    - До и под  $-10^{\circ}\text{C}$
    - Операции на ден: **8** (АМ), **4** (извънградски пътища), **3** (населени места)
    - $30\text{ g/m}^2$  при първата операция (след снеговалеж), останалите с  $15\text{ g/m}^2$
  - Мокра сол FS100 – 100% солен разтвор (20% NaCl, 20% CaCl<sub>2</sub> или 15% MgCl<sub>2</sub>)
    - До  $-6^{\circ}\text{C}$
    - Превантивното разпръскване: **3** дни; операции на ден: **1**
    - $30\text{ ml/m}^2$  в първия ден (при замръзваща влага), останалите дни с  $15\text{ ml/m}^2$

*При неправилно използване: щети на пътя, конструкции, превозните средства или крайпътните земи и водоеми (растителност, животни)*



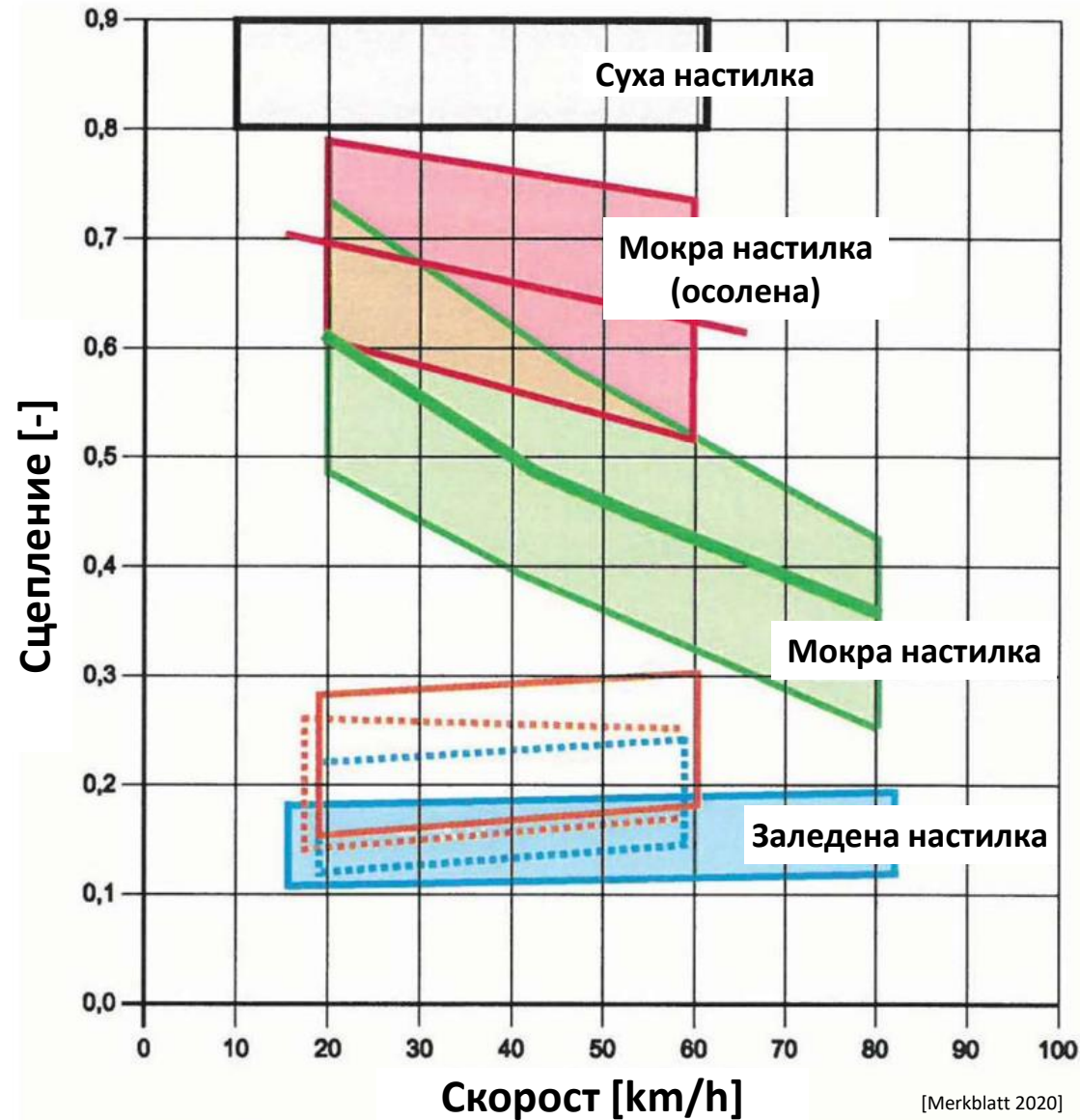
[Merkblatt 2020]





## РАЗПРЪСКВАНИ ВЕЩЕСТВА

- **Разпръскването на инертни материали трябва да се избягва!**
  - Леко натоварени пътища на голяма надморска височина в заснежени зони
  - **Неефективно** при заледряване и заскрежаване:  
**50 km/h** ⇒ **спирачен път при хлъзгав сняг 64 m**  
(~~с инерт. м-ли: 5 / m~~, със солен разтвор: < 30 m)
  - **Неикономично**
    - Малко и само временно повишаване на сцеплението
    - Събиране и измиване  
**200 g/m<sup>2</sup> инерт. м-ли + 10% сол = 20 g/m<sup>2</sup> сол за разпръскване**
  - Попадат в селскостопанските земи, канализацията, отводнителните съоръжения
  - Щети по прев. средства, формиране на фин прах



Утъпкан сняг с инертни материали

Утъпкан сняг

Заледена настилка сняг с инертни материали





## КАМИОН С КОМБИНИРАНА ТЕХНОЛОГИЯ ЗА РАЗПРЪСКВАНЕ

Плоча за разпръскване  
на FS30  
и дюзи за FS100







[stmp.bayern]

Камион с допълнително ремарке за разпръскване на солена разтвор

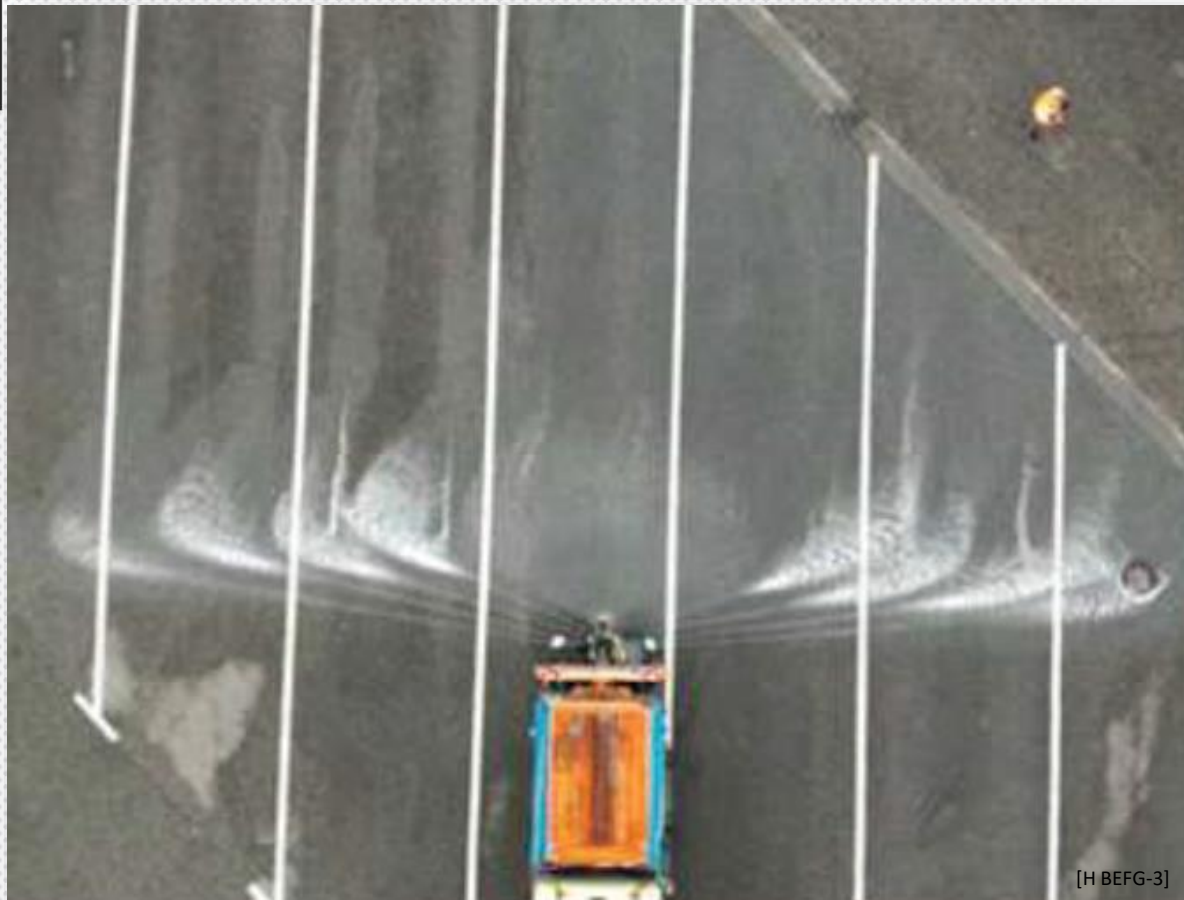


[treffpunkt-commune.de]





## FS 100 – РАЗПРЪСКВАНЕ С ДЮЗИ





## ИНФОРМАЦИЯ ЗА СЪСТОЯНИЕТО НА ПЪТИЩАТА И ВРЕМЕТО

- **Пътни метеорологични станции (ПМС)**
- Метеорологични прогнози и предупреждения
- Радарни изображения на валежите и очакваният им ход
- Сателитни изображения
- Данни от измервателни превозни средства или превозни средства за спешна помощ
- ПМС-данни от съседни райони
- Обмен на информация с Германската метеорологична служба (DWD) и със съседни бази за поддържане, полицейски служби и летища





# МОНИТОРИНГ НА СЪСТОЯНИЕТО НА ПЪТИЩАТА С ПЪТНИ МЕТЕОРОЛОГИЧНИ СТАНЦИИ (ПМС)

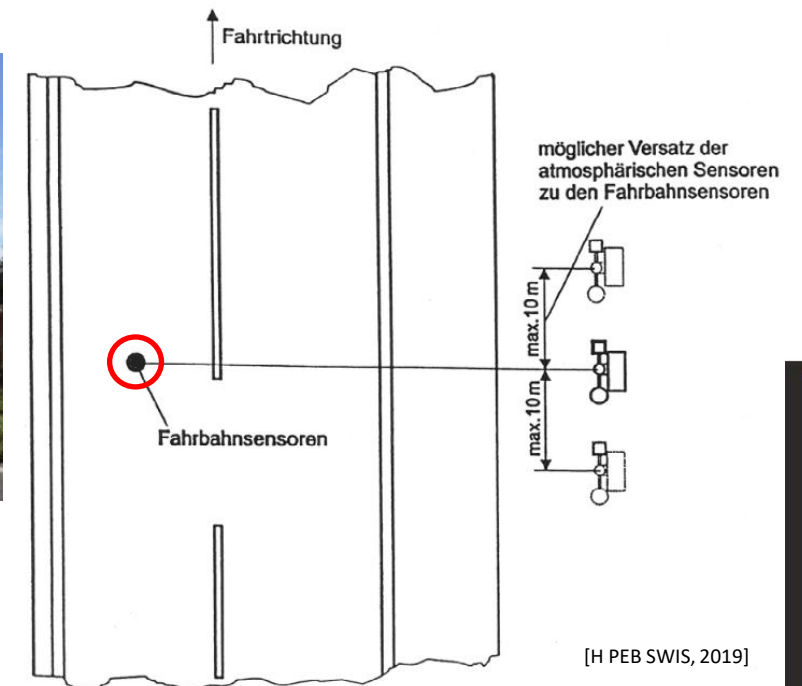
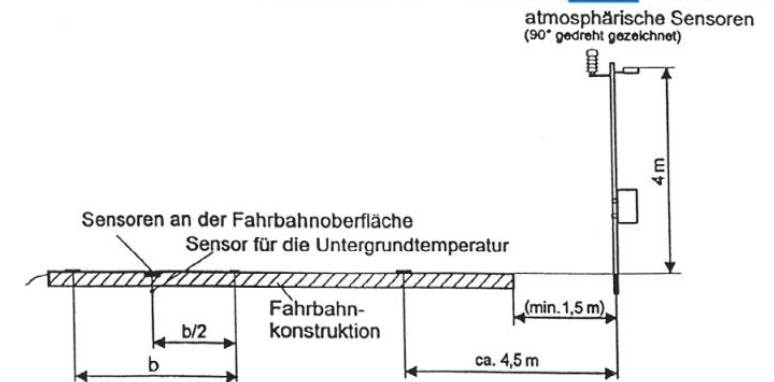
стационарни инсталации с устройства за събиране, предаване, записване и показване на текущите параметри на времето и състоянието на пътищата.

- **Сензори в пътната настилка**

- Температура на настилката
- Влага върху настилката
- Дебелина на водния филм

- **Сензори до пътя**

- Температура въздуха
- Скорост на вятъра
- Вид, интензивност и количество валежи
- Относителна влажност



[H PEB SWIS, 2019]



# ИНФОРМАЦИОННА СИСТЕМА ЗА СЪСТОЯНИЕТО НА ПЪТИЩАТА И МЕТЕОРОЛОГИЧНИТЕ УСЛОВИЯ (SWIS)

свързва пътните метеорологични станции и ги предоставя на метеорологичните служби.

- SWIS се управлява от **Германската метеорологична служба (DWD)** и **пътните администрации** на федералните провинции за федералните пътища.
- Подробни **краткосрочни** (до 24 часа) до **средносрочни** и **дългосрочни** прогнози за състоянието на пътищата и времето (повече от 1 седмица)
- Превозни средства с инфрачервени сензори за регулиране на разпръскването

Лазерен сензор за валежи







Безконтактен сензор

[BAST, 2020]

92.5

## Тестов участък на BAST на А4



# Девета годишна конференция

19-20 септември 2023,  
Гранд хотел Пловдив, гр. Пловдив



БЪЛГАРСКА БРАНШОВА АСОЦИАЦИЯ  
**ПЪТНА БЕЗОПАСНОСТ**

**Проф. д-р инж. Борислав Христов**  
Професор и ръководител на катедра  
„Пътища“ в Университета по приложни  
науки в Берлин (HTW Berlin), Германия

**Германски подход при  
организацията и  
действия за  
осигуряване на  
нормална проходимост  
по пътищата при зимни  
условия**

**БЕЗОПАСНА ПЪТНА ИНФРАСТРУКТУРА**

