

# Optimalizace zimní údržby

## Plzeňský kraj

Prof. RNDr. Martin Loebel CSc.  
RNDr. Jiří Fink Ph.D.  
Mgr. Petra Pelikánová

# Matfyz a MaticaOptima s.r.o.



**Prof. RNDr. Martin Loebel, CSc.**

- Katedra aplikované matematiky
- Člen Učené Společnosti ČR
- Diskrétní matematika
- Diskrétní a spojitá optimalizace



**RNDr. Jiří Fink, Ph.D.**

- Katedra teoretické informatiky a matematické logiky
- Aplikace optimalizačních metod
- Algoritmy a datové struktury

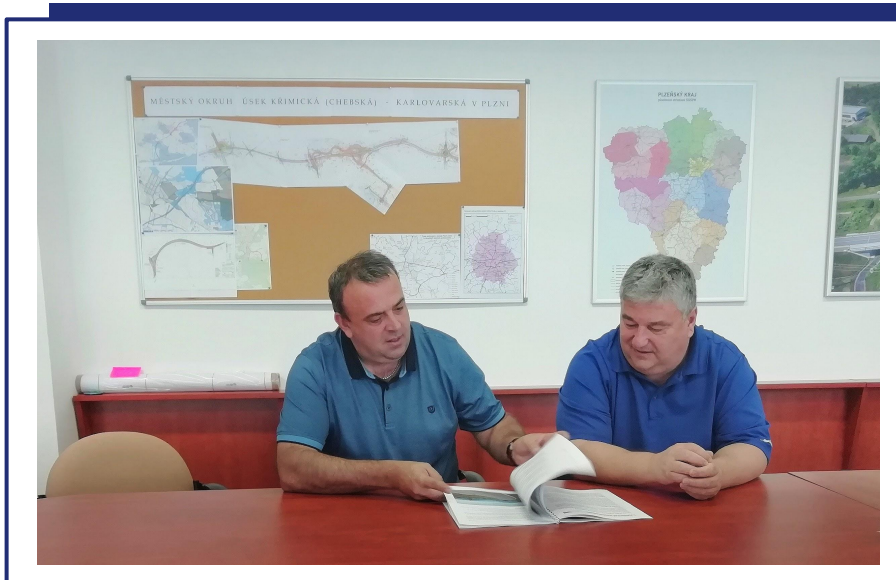


**Mgr. Petra Pelikánová**

- Katedra aplikované matematiky
- Intervalové metody
- SmartCase design
- Internet of Things



**SÚSPK** Správa a údržba silnic  
Plzeňského kraje,  
příspěvková organizace



**Ing. Jiří Velíšek**

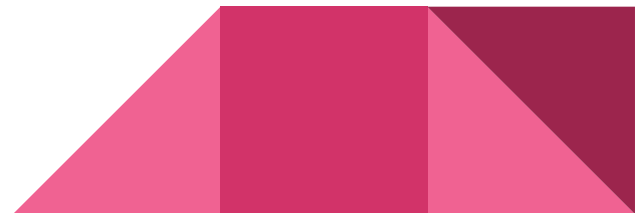
Náměstek generálního ředitele

**Ing. Miroslav Doležal**

Generální ředitel

# Cíl optimalizace

- Pro zadanou silniční síť s určeným pořadím důležitosti a typem posypu jednotlivých úseků
- **Minimalizovat počet okruhů**, kterými lze zabezpečit zimní údržbu
- Splňující zákonné podmínky a dodatečné podmínky
- Navrhnout efektivnější okruhy **bez zbytečných přejezdů**
- Zlepšit zimní údržbu pro občany a ušetřit řidiče



# Podmínky

## Zákonné

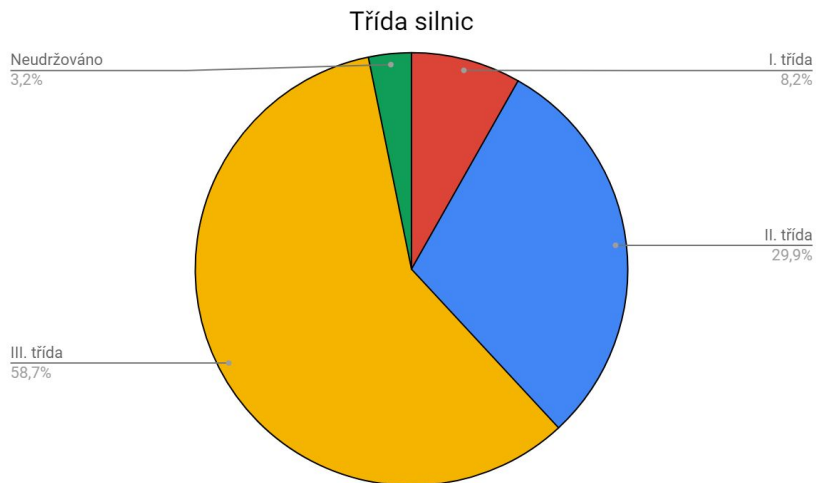
- Posyp musí být zajištěn od výjezdu vozidla v časových limitech
  - I. pořadí .... do 3 hodin  
(po dobu celých 24h)
  - II. pořadí .... do 6 hodin  
(po dobu stanovenou v plánu zimní údržby)
  - III. pořadí .... do 12 hodin  
(po dobu stanovenou v plánu zimní údržby)
- Vyhláška č. 104/1997 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích §41 - §47

## Dodatečné

- Všechny silnice jsou udržovány obousměrně
  - dosud to nebylo pravidlem
- Dojezdová vzdálenost vozidla
  - kapacita posypového materiálu
- Rychlost jízdy
  - sypání ... cca 30 km/h
  - přejezd ... cca 40 km/h

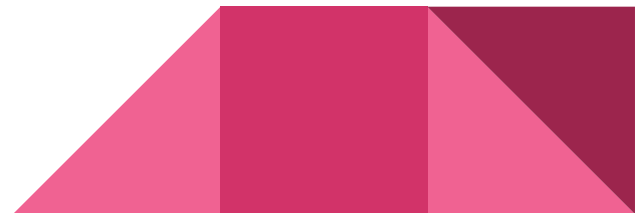
# Výhody pro občany

- Délka úseků v 1. pořadí je více než dvojnásobek délek silnic I. třídy



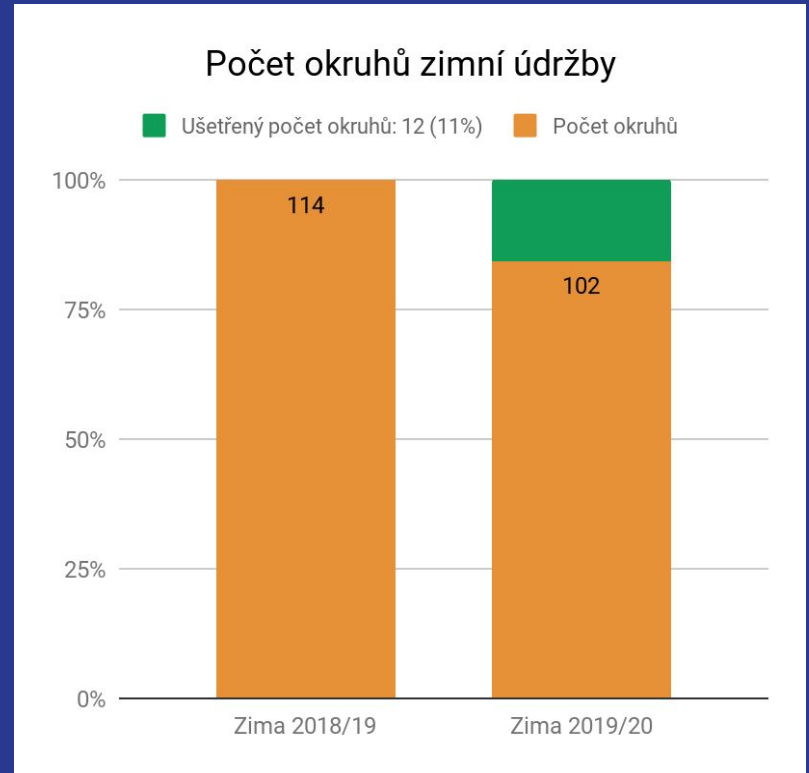
# Výhody pro řízení zimní údržby

- Okruhy navrženy tak, že při kalamitní situaci se plán nemusí podstatně měnit a všechny silnice zůstávají udržované
- V nekalamitní směně se každá silnice projede obousměrně za **5 h**
- Zkrácení nejdelších okruhů



# Nové řešení

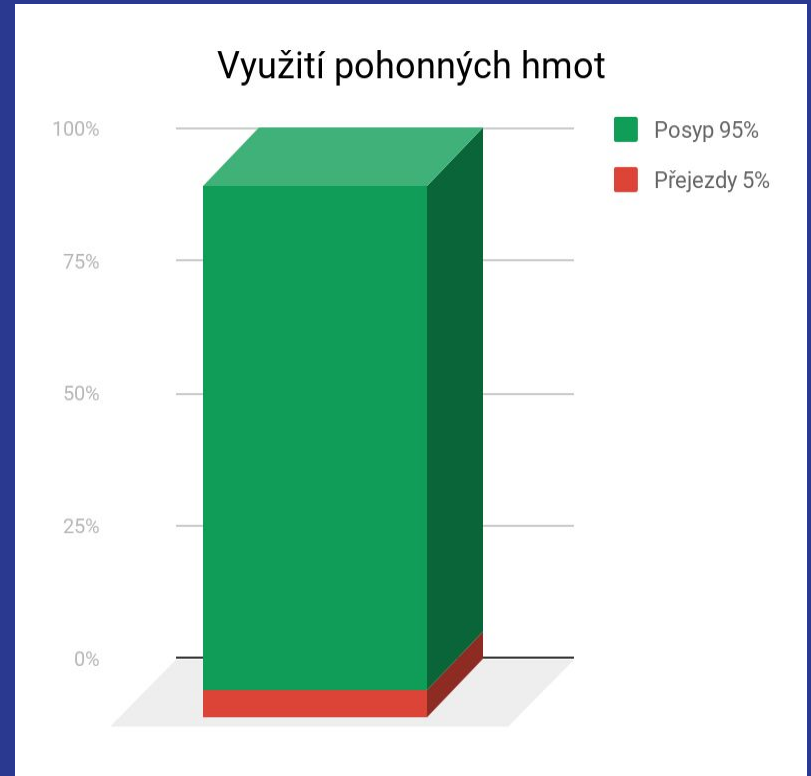
Snížení mzdových prostředků o  
**16,8 milionů Kč** ročně





# Nové řešení

Snížení přejezdů o **1926 km** na jednu směnu



# Zkušenosti a doporučení

- Aktivní spolupráce lidí z akademické sféry a praxe
- Nerozdělovat úlohu na malé části, ale řešit ji v celku
  - Optimalizovat silnice všech tříd najednou
  - Neřídit se historickými hranicemi okresů
- Poskytnout správná vstupní data
- Aktualizovat požadavky pro dnešní a budoucí potřeby obyvatel



# Naše specializace

- Nejnovější matematické metody
- Vývoj vlastních algoritmů
- Analýza optimality
- **Optimalizace tras údržby**
- Svoz odpadu
- **Plánování autobusové dopravy**
- Tvorba jízdních řádů
- Referenční oběhy autobusů pro zřizovatele

Pomůžeme při řešení i jiných (než)  
dopravních problémů.

# Děkujeme za pozornost

## Kontakty:

Prof. RNDr. Martin Loebel, CSc.  
[loebel@kam.mff.cuni.cz](mailto:loebel@kam.mff.cuni.cz)

RNDr. Jiří Fink, Ph.D.  
[fink@ktiml.mff.cuni.cz](mailto:fink@ktiml.mff.cuni.cz)

Mgr. Petra Pelikánová  
[pepelik@kam.mff.cuni.cz](mailto:pepelik@kam.mff.cuni.cz)



Když napadnou 4 metry sněhu...

# Reference

IRozhlas

[https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/silnice-plzensky-kraj-silnicari-zimni-udrzba-matematicko-fyzikalni-fakulta\\_1905022256\\_gak](https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/silnice-plzensky-kraj-silnicari-zimni-udrzba-matematicko-fyzikalni-fakulta_1905022256_gak)

# Délky silnic

Pořadí	Typ údržby [km]					Celkem
	Chemický	Inertní	Chemický nebo inertní	Pluhování	Neudržováno	
1.	903	51	8	0	0	962 km
2.	1 080	65	15	0	0	1 160 km
3.	1 472	569	630	127	158	2 956 km
<b>Celkem</b>	<b>3 455 km</b>	<b>685 km</b>	<b>653 km</b>	<b>127 km</b>	<b>158 km</b>	<b>5 078 km</b>