

# PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK

## Údržba vozovek Poruchy na povrchu vozovek

Siegfried Kammerer / OMV

2018-11-28

SDRUŽENÍ  
PRO VÝSTAVBU  
SILNIC



**Structural road maintenance**

**Surface defects on roads  
Regulations in Austria**

## Obsah

### RVS 13.01.11

- Údržba vozovek
- Katalog poruch netuhých a tuhých vozovek

### RVS 13.01.16

- Údržba vozovek
- Hodnocení poruch povrchu a trhlin asfaltových a cementobetonových vozovek

### RVS 13.01.41

- Údržba vozovek
- Principy pro hodnocení stavu a opatření

## RVS 13.01.11

### Katalog poruch netuhých a tuhých vozovek

Směrnice poskytuje přehled stavu vozovek pomocí charakteristických obrázků.

Popisuje vzniklá poškození spolu s jejich možnými příčinami a předpokládaným vývojem, pokud by se neprovedla žádná údržba.

#### Asfaltové vozovky

V článku 3 jsou vyjmenovány poruchy asfaltových vozovek. Začíná se s poruchami povrchu jako koroze, poté deformace a nakonec trhliny v konstrukci.

*Hlavní náplní prezentace budou poruchy, které mohou být způsobeny nestmelenými vrstvami vozovky.*

## Ztráta protismykových vlastností



Nedostatečné tření vlivem kumulace asfaltového mastixu nebo ohlazením kameniva.

### Možné příčiny:

- Obsah asfaltu byl příliš vysoký
- Hutnění vrstvy bylo zahájeno příliš brzy
- Přehutnění vrstvy
- Emulze se vytlačila až na povrch
- PSV použitého kameniva (mikrostruktura)
- ...

## Ztráta hmoty - ztráta asfaltového tmelu nebo kameniva:



Všechny části povrchu, které se porušily vlivem mechanického působení.

### Možné příčiny:

- Špatná přilnavost mezi asfaltem a kamenivem
- Špatné vlastnosti hrubého kameniva (hodnota LA)
- Kvalita asfaltu (návrh směsi)
- Závady při provádění (např. při hutnění)
- Zvětrání kameniva
- Tvrdnutí/stárnutí asfaltu
- ...

## Výtluky nebo odlupování obrusné vrstvy



Místní odlupování obrusné vrstvy nebo povrchové úpravy.

### Možné příčiny:

- Množství a kvalita užití emulze
- Nedostatečné nebo žádné očištění podkladu
- Doprava na lokalitě
- Vodorovná napětí
- ...



## Deformace – vyjeté koleje:



Nerovnosti vlivem deformací v jízdni stopě.

### Možné příčiny:

- Únosnost nejméně jedné vrstvy
- Odpor vrstvy proti deformacím
- Dohutnění dopravou
- Pojíždění horké vrstvy (předčasné)
- Tepelná napětí (sluneční záření)
- Otěr (ztráta hmoty)
- Návrh vozovky (vyšší dopravní zatížení)
- ...



## Deformace – vyjeté koleje

Příklady



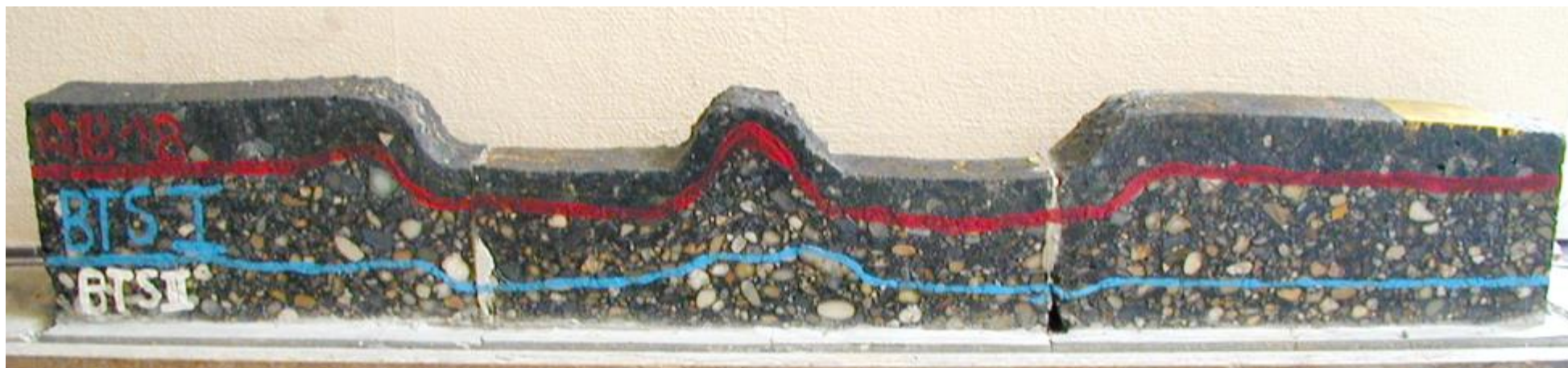
## Deformace – vyjeté koleje:

Příklady



## Deformace – vyjeté koleje:

Příklad





## Deformace – příčné hrboly (v obrusné vrstvě)



Malé příčné hrboly, které jsou většinou před světelnými signály nebo značkami pro zastavení.

### Možné příčiny:

- Odpor proti deformaci asfaltové vrstvy
- Velké smykové napětí
- Nedostatečné spojení vrstev
- Dohutnění (mezerovitost)
- ...

## Deformace – snížení a zvedání (hrboly):



Místní snížení nebo zvedání vozovky (hrboly).

### Možné příčiny:

- Únosnost (nestmelené vrstvy)
- Nehomogenní nestmelené vrstvy
- Nedostatečné odvodnění
- Dohutnění všech vrstev (rýha)
- Zvedání mrazem
- Sesuv (mechanika zemin)
- ...

## Deformace – snížení a zvedání (hrboly)

Příklady (mrazové zdvihy)





## Deformace – snížení a zvedání:

Příklady (nedostatečné odvodnění, mrazové zdvihy, samostatná trhlina)



## Deformace – snížení a zvedání:

Příklady (poklesy a sesuvy)



## Trhliny – samostatné (podélné, příčné, nepravidelné)



Podélné (trhliny ve směru jízdy)

### Možné příčiny:

- Únosnost vrstev
- Návrh vozovky (nárůst dopravy)
- Nedostatečné odvodnění
- Mrazové zdvihy
- Problémy při pokládce
- Nedostatečné vlastnosti vrstev
- ...

## Trhliny – samostatné (podélné, příčné, nepravidelné)



Příčné (trhliny kolmo ke směru jízdy)

Možné příčiny:

- Problémy při pokládce
- Pracovní spára
- Tepelná napětí (chování za nízkých teplot)
- Nedostatečné vlastnosti vrstev
- Reflexní trhliny (cementem stmelené podklady)
- ...



## Trhliny – samostatné (podélné, příčné, nepravidelné)

Příklady



## Trhliny – samostatné (podélné, příčné, nepravidelné)

Příklady





## Trhliny – trhliny na spárách



Podélné trhliny na styku mezi pruhy vozovky

Možné příčiny:

- Ošetření boční stěny
- Chyba při provádění (studený a teplý styk)
- Nedostatečné zhutnění
- Segregace
- Poloha spáry v jízdním pruhu
- ...

## Trhliny – trhliny na spárách

Příklady



## Trhliny – trhliny na styku



Jsou úzké nebo široké, mezi asfaltovou vrstvou a dalšími prvky ve vozovce (NENÍ vlivem asfaltové směsi)

### Možné příčiny:

- Sedání (nestmelených vrstev)
- Zhutnění
- Segregace
- Ošetření na styku
- Očištění oblasti
- Nedostatečné odvodnění
- ...

## Trhliny – mozaikové trhliny



Hromadění a propojování trhlin navzájem kolmých

### Možné příčiny:

- Problémy při pokládce
- Tepelná napětí (nízkoteplotní chování)
- Tvrdnutí asfaltu
- Nedostatečné odvodnění
- Mrazové zdvihy
- Nevyhovující vlastnosti vrstev
- ...



## Trhliny – mozaikové trhliny

Příklady



## Výtluky



Díry v asfaltových vrstvách hlubší než tloušťka jedné vrstvy

### Možné příčiny:

- Následek síťových trhlin
- Následek ztráty hmoty
- Nedostatečné odvodnění
- Mrazové poruchy
- Chyby při provádění
- Segregace
- ...



## Poruchy na vozovkách - obrázky

Příklady



## Poruchy na vozovkách - obrázky

Příklady



## Poruchy na vozovkách - obrázky

Příklady



## **RVS 13.01.16: Hodnocení poruch na povrchu vozovky a trhlin na asfaltových a cementobetonových vozovkách**

Předpis popisuje hodnocení poruch vozovek výpočtem jejich stavu.

### **Popis stavu**

Jednotlivé poruchy jako trhliny, výtluky, koroze atd., jsou zaznamenány a stav vozovky je vypočten pomocí vzorců.

*Hlavní použití tohoto předpisu je pro dálnice a vozovky s velkým dopravním zatížením.*



## 3.4 Poruchy trhlinami na asfaltových vozovkách

Všechny zaznamenané trhliny se sečtou do celkové délky a stanoví se plocha síťových trhlin.

### Vzorec pro trhliny

$$ZG_{RI,Asphalt} = \frac{0,5 \cdot \sum_i (AML_{RI,i} \cdot G_{RI,i}) + \sum_i (AMA_{RI,i} \cdot G_{RI,i})}{A_B} \cdot 100 [\%] \quad [0\% \leq ZG_{RI,Asphalt} \leq 100\%]$$

- $ZG_{RI,Asphalt}$  ..... rozsah trhlin v asfaltovém krytu  
 $AML_{RI,i}$  ..... rozsah škod (délkově) části  $i$  (m)  
 $G_{RI,i}$  ..... váha poškození části  $i$  (viz tabulka 6)  
 $AMA_{RI,i}$  ..... rozsah škod (plošně) části  $i$  (m<sup>2</sup>)  
 $A_B$  ..... vztažná plocha (m<sup>2</sup>)



## Příklad výpočtu:

Celková plocha: 2 000 m<sup>2</sup>

Součet trhlin od 2 do 10 mm 250 m<sup>2</sup>

Výpočet indexu trhlin (RI) pro určení třídy 6,3

Vypočtená hodnota pro popis stavu (ZW): 3,2

Index trhlin pro asfaltové a cementobetonové vozovky RI (%)				
Třída 1	Třída 2	Třída 3	Třída 4	Třída 5
velmi dobrá	dobrá	střední	špatná	velmi špatná
$0,0 \leq RI < 1,4$	$1,4 \leq RI < 4,3$	$4,3 \leq RI < 7,1$	$7,1 \leq RI < 10,0$	$10,0 \leq RI \leq 100,0$
Normovací funkce				
$ZW_{RI} = 1,0 + 0,35 \cdot ZG_{RI}$				

Tabulka 10: Normovací funkce a klasifikace stavu povrchových škod a trhlin pro asfaltové a cementobetonové vozovky s velkým dopravním zatížením

## RVS 13.01.41

### Principy pro hodnocení stavu a opatření

V tomto předpise jsou uvedeny poruchy na vozovkách. Jsou popsány zkoušky pro hodnocení jejich možných příčin a je popsána údržba.

V závislosti na životnosti a nákladech jsou v tabulkách předpisu uvedeny možná opatření údržby.

#### 6.3.2. Podélné trhliny

Pro každou možnou příčinu jsou popsány vhodné zkoušky:

##### Možná příčina

Únosnost nestmelených vrstev

##### Zkušební metody

zatěžovací zkouška deskou, FWD, GEO-radar, ...

## 7. Opatření údržby

Porucha	Opatření	Doba životnosti	Předpis
síťové a mozaikové trhliny	nátěr	krátká až střední	dle RVS 08.06.04
	kalový zákryt		dle RVS 08.16.05
	Vyztužení (pravděpodobně geomříže do asfalt. vrstev)	Střední až dlouhá	dle RVS 03.08.64 nebo RVS 08.16.01 spolu s RVS 08.97.05
	Výměna krytu nebo krytu a podkladní vrstvy		Frézování nebo odstranění porušených asfaltových vrstev a jejich náhrada dle RVS 08.16.01 spolu s RVS 08.97.05
	Výměna konstrukce	dlouhá	včetně nestmelených vrstev
Podélná trhlina	Utěsnění zálivkou	Střední až dlouhá	dle RVS 13.01.42 (utěsnění spar nebo jejich oprava či remix)
Příčná trhlina	Utěsnění zálivkou	Střední až dlouhá	dle RVS 13.01.42 (utěsnění spar nebo jejich oprava či remix)

## Shrnutí

Tři rakouské předpisy pro zajištění kvality a údržbu vozovek (RVS 13.01.11; 13.01.16 a 13.01.41) jsou důležitým nástrojem pro systém hospodaření s vozovkami.

Pomocí obrázků mohou být poruchy snadno klasifikovány. Stav vozovky je naznačen výpočtem. V tabulkách jsou uvedeny možné technologie údržby.

Údržba silnic je nezbytným opatřením pro mobilitu.

Pro to, aby byly opravy poruch ekonomické, se musí provést jejich posouzení. Pro zachování stávající infrastruktury musí být správcem, v závislosti na plánovacím období, na tyto práce vypisována výběrová řízení.

Čím dříve jsou vzniklé poruchy opraveny, tím mohou být v budoucnu menší náklady.