

# PODKLADNÍ VRSTVY VOZOVEK A ZEMNÍ TĚLESO

## Použití sypanin z měkkých skalních hornin do podloží vozovek

Dušan Lažek, Jaroslav Hauser

20. – 21. 11. 2024

SDRUŽENÍ  
PRO VÝSTAVBU  
SILNIC



## Úvodem

Přístup k samotné definici měkké skalní horniny (viz ČSN 73 6133 čl. 4.4.2) z hlediska určení typu sypaniny na základě zrnitosti **před** a **po** zhutnění není jednoznačný.

Zhutnění se realizuje buď zhutňovací zkouškou „in situ“ podle ČSN 72 1006, případně zkouškou Proctor standard „PS“ podle ČSN 13286-2. Následně na základě průkazných zkoušek se posoudí vhodnost pro podloží vozovek

- klasifikace dle ČSN 73 6133 a
- klasifikace podle ČSN EN 13286-47 CBR

## Porovnání křivek zrnitosti na konkrétním materiálu ze zářezu

Uvedená definice pro měkkou skalní horninu se zdá být jasná, ale není zde přesně stanoven způsob zhutnění horniny pro stanovení zrnitosti, tzn. klasifikaci sypaniny z hlediska zařazení do **měkkých skalních hornin** či **zemin**.

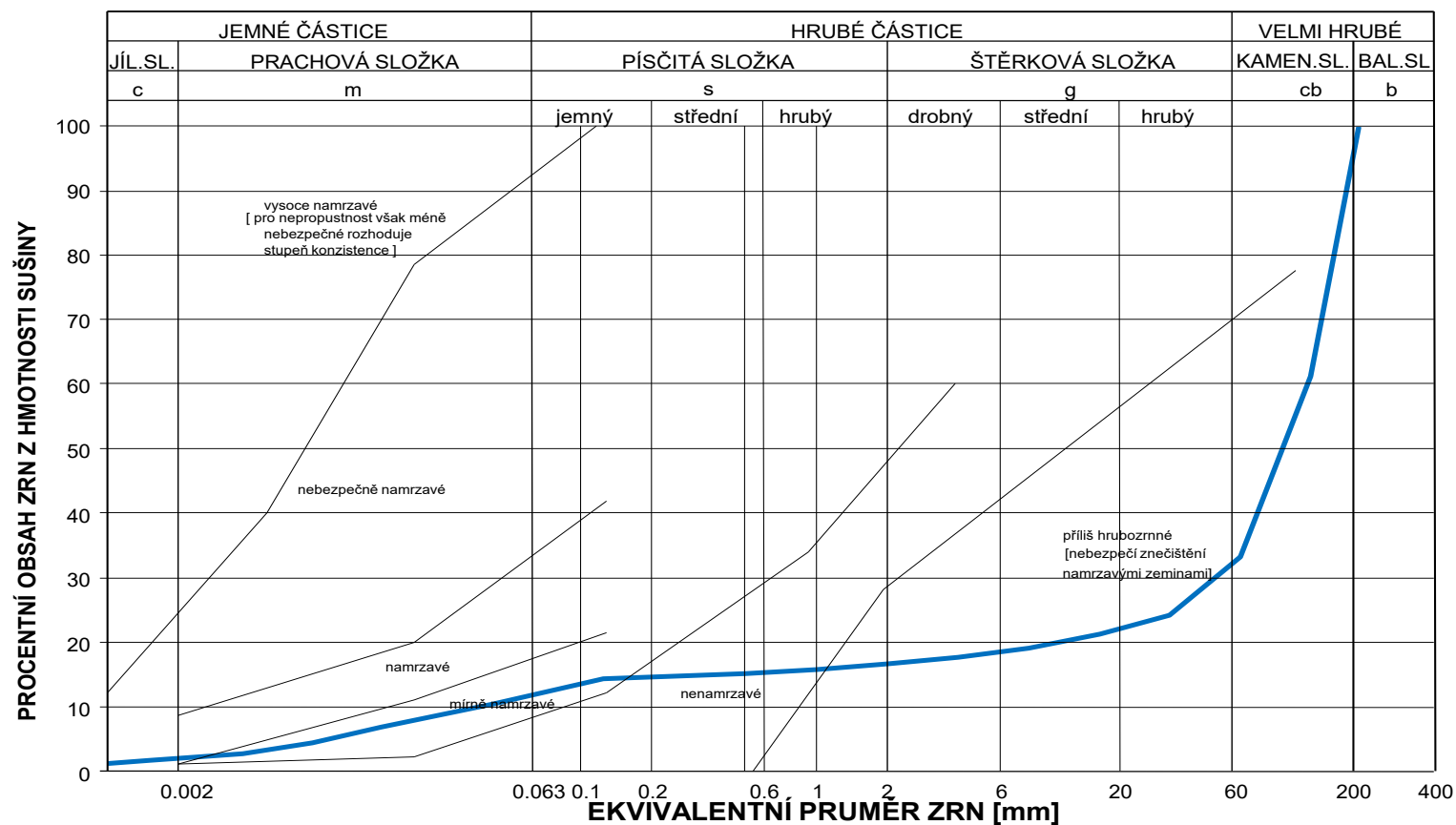
Na konkrétním vzorku (hornina R5) jsme odzkoušeli variantu stanovení zrnitosti horniny

z těžby

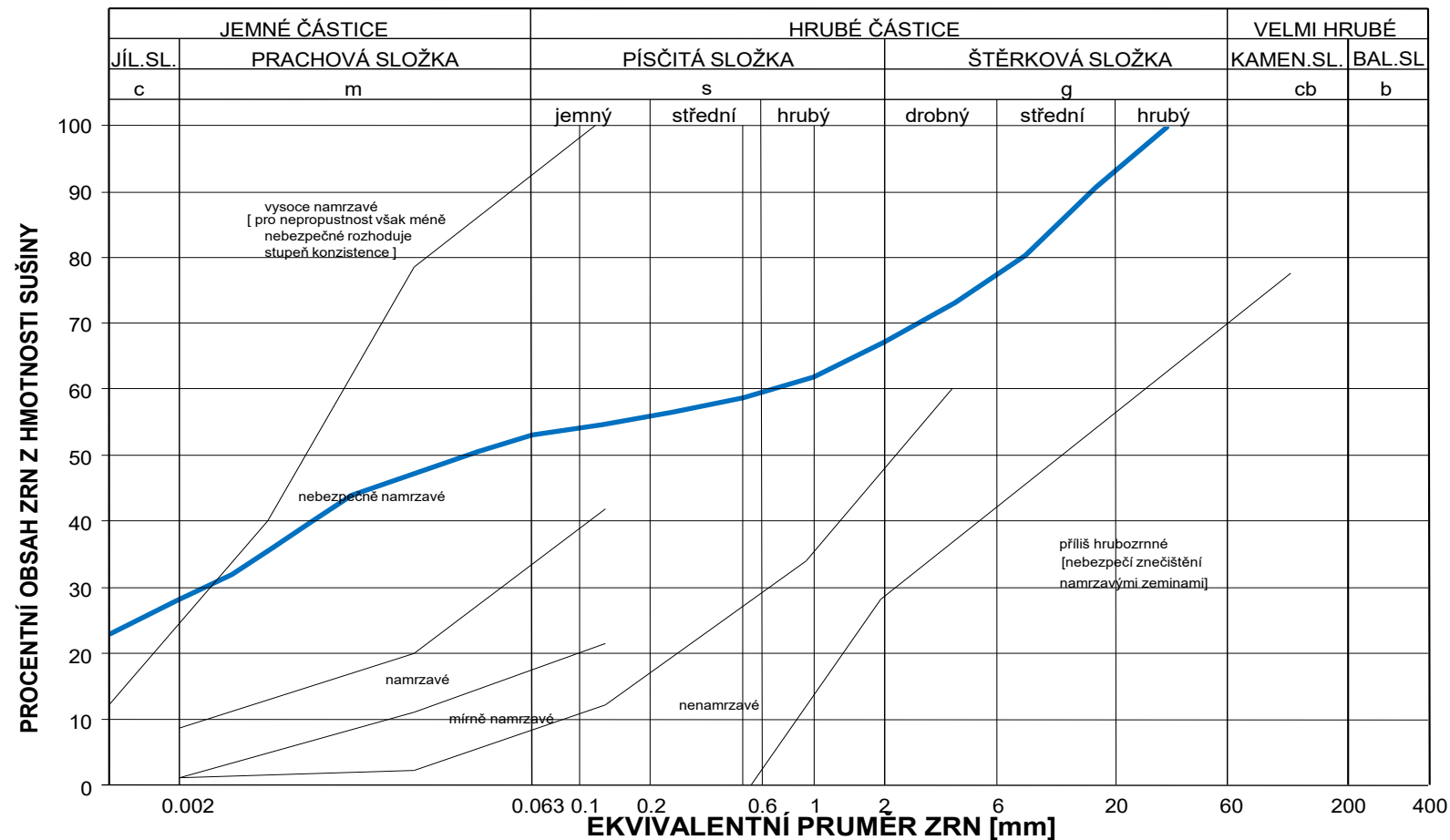
po zhutnění in situ (ČSN 72 1006)

po zhutnění v laboratoři (ČSN EN 13286-2\_PS ).

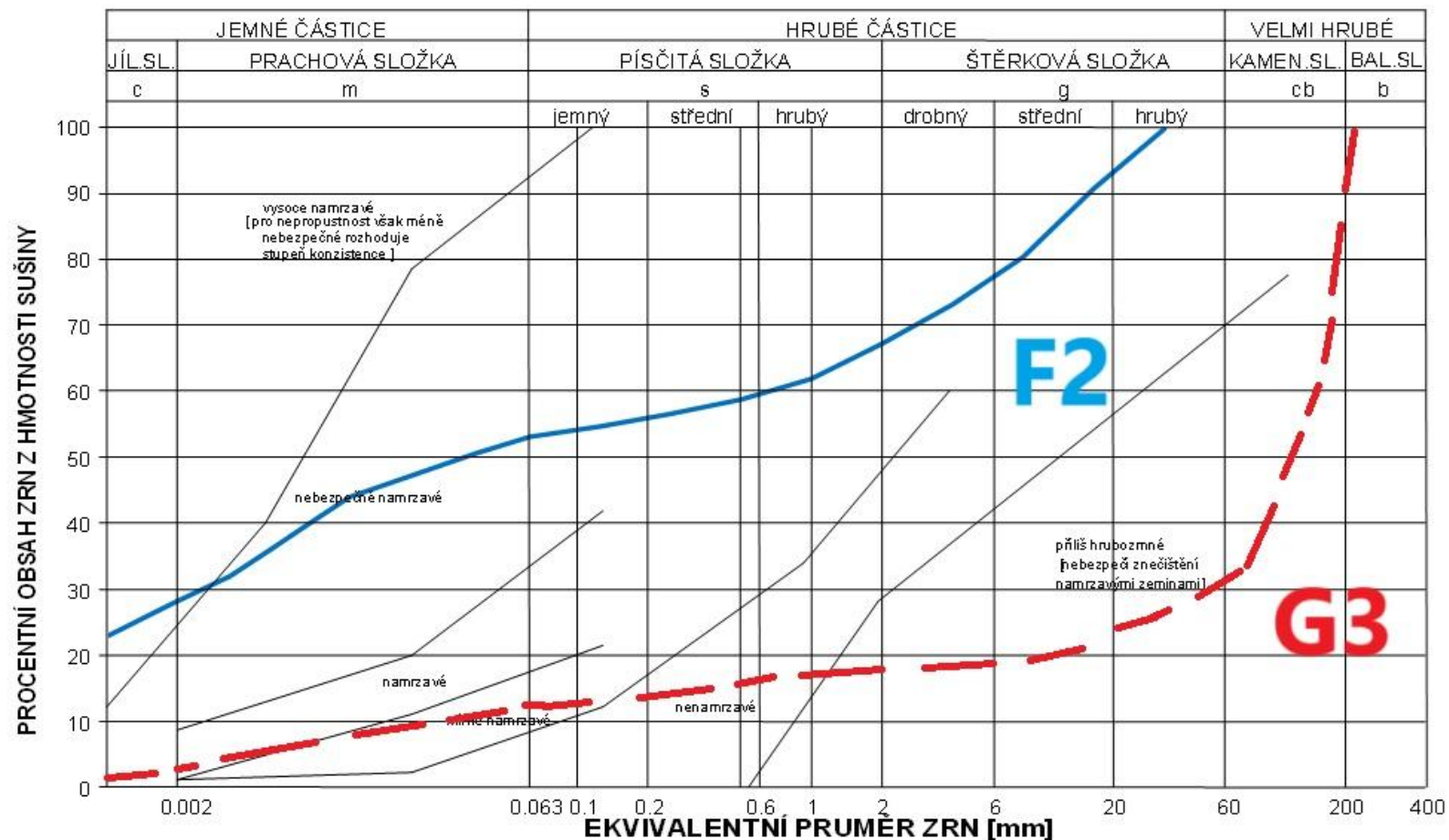
## Graf 1 – Křivka zrnitosti při odběru při těžbě = R5/G3 – G-F



## Graf 2 – Křivka zrnitosti po zhutnění in situ (použit vibrační válec, 14 t) F2-CG

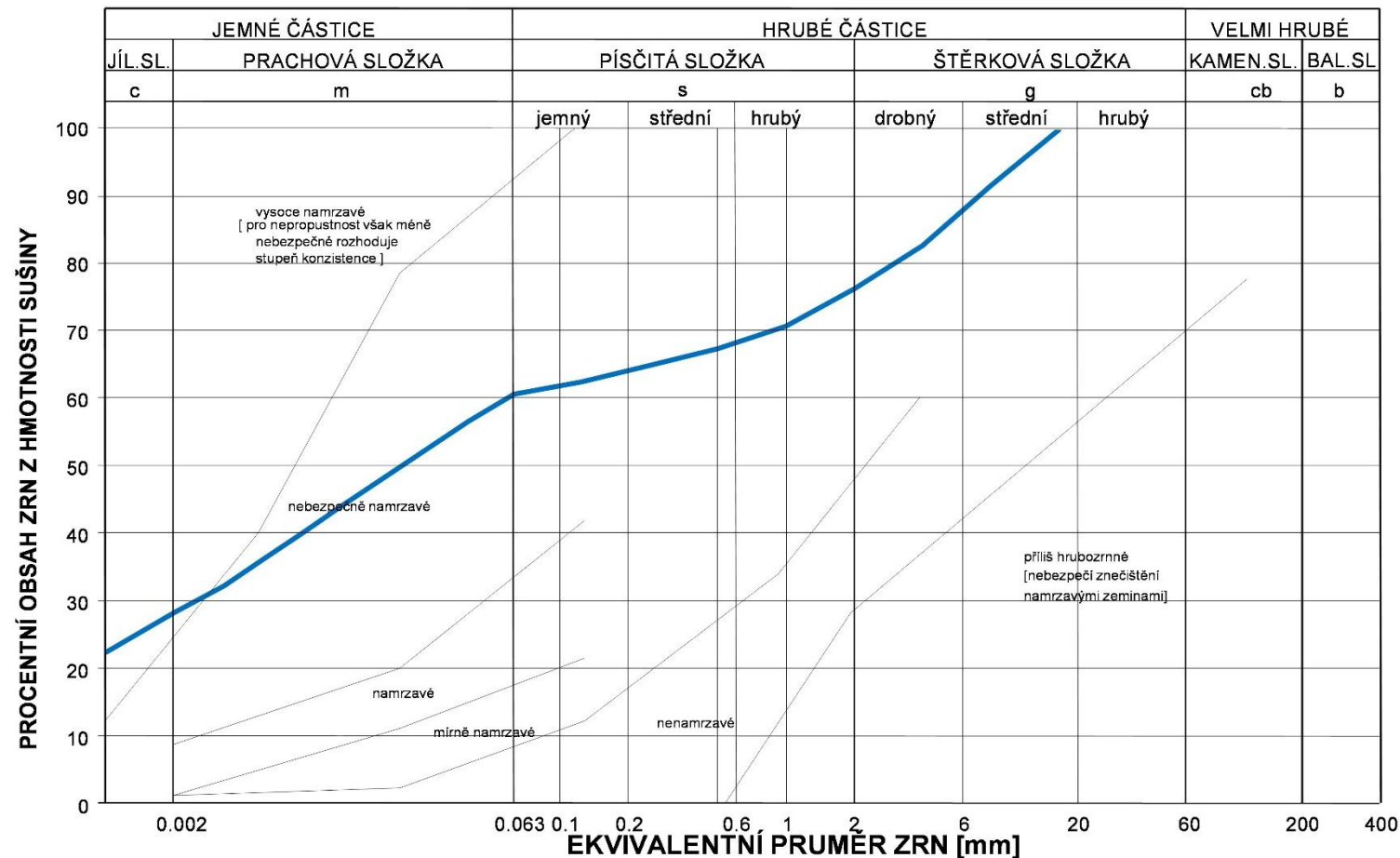


## Srovnání křivek zrnitosti z grafů 1 a 2

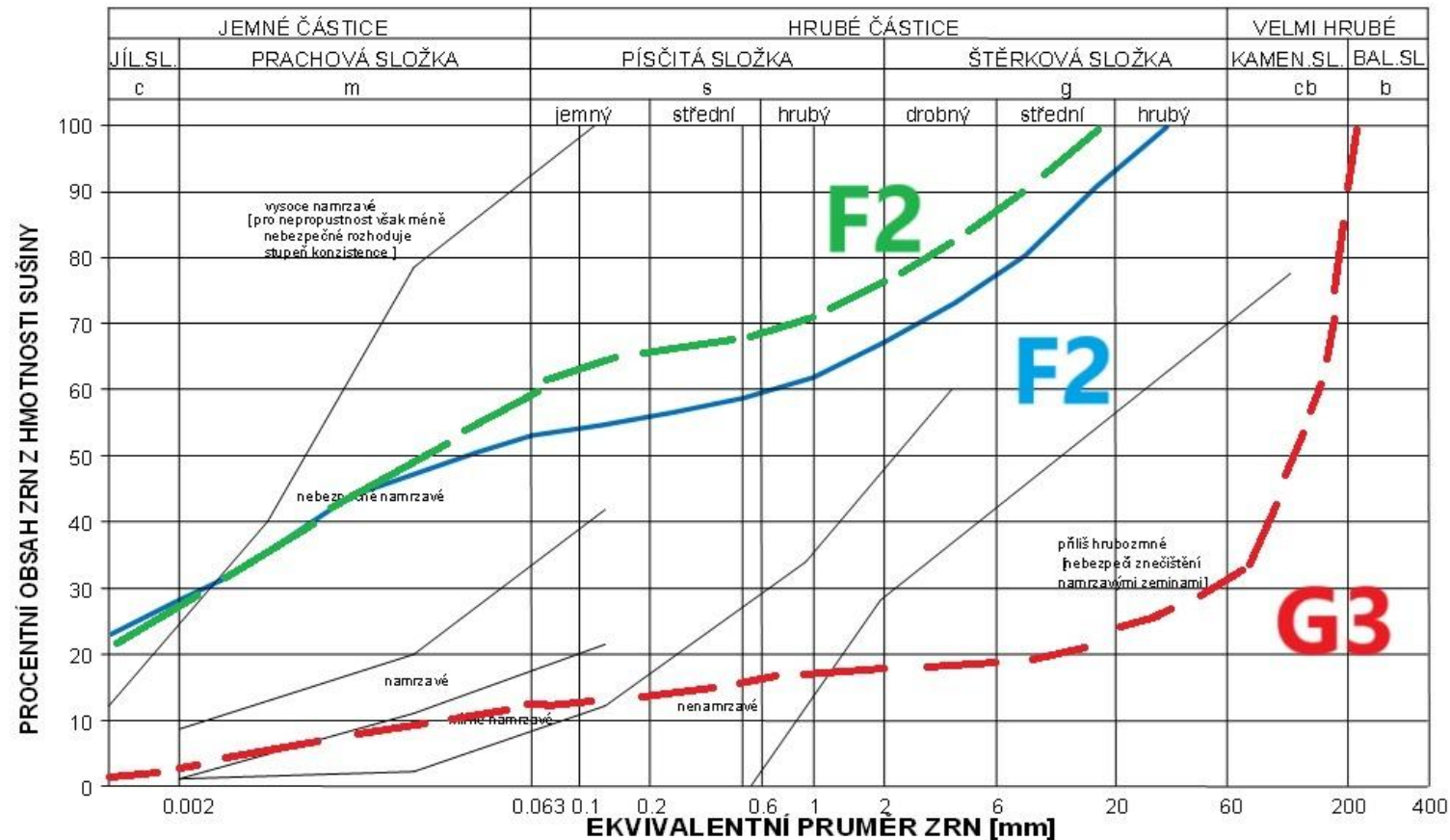




## Graf 3 stanovení zrnitosti po zhutnění v laboratoři metodou Proctor standard dle ČSN EN 13286-2 na frakci 0/32



## Srovnání křivek zrnitosti z grafů 1,2 a 3



Tabulka 1: Stanovení kalifornského poměru únosnosti (CBR) – ČSN EN 13286-47

Hornina	Přirozená vlhkost [%]	Suchá objemová hmotnost [kg.m <sup>-3</sup> ]	Hodnota CBR [%]
R5	5,9	1996	<b>4,5</b>

## Shrnutí výsledků

## 1

Vzorek horniny (R5) odebraný při těžbě byl laboratoří zatříděn jako **G3-GF** (šterk s příměsí jemnozrnné zeminy) – viz graf 1.

Tento materiál je na základě zatřídění zeminy hodnocený jako

**vhodný do tělesa násypu**

**vhodný pro podloží vozovky**

Pro posouzení horniny (R5), zda patří mezi **měkké skalní horniny** nebo ji budeme považovat za **zeminu** musíme provést zkoušku zrnitosti na zhutněném vzorku.

## 2

ČSN 736133 rozlišuje **měkkou skalní horninu** a **zeminu** na základě zrnitosti sypaniny po zhutnění. Hranicí je obsah jemných částic (f), kde pro měkkou skalní horninu je přípustné množství **(f) max. 15 %**.

Pro ověření zařazení horniny (R5) bylo provedeno zhutnění in situ (ČSN 72 1006 – příloha H, válec 14 t, 6 přejezdů s malou vibrací) – viz graf 2 a zhutnění v laboratoři energií Proctor standard (PS), frakce 0/32 – viz graf 3.

Oba způsoby zhutnění (in situ/laboratoř) byly ve shodě z hlediska výsledné zrnitosti a zatřídění zeminy – **F2 CG** (jíl štěrkovitý) – viz grafy 2 a 3

## 3

Na základě klasifikace sypaniny (hornina R5) po zhutnění můžeme konstatovat, že se **dle metodiky ČSN 73 6133 nejedná o měkkou skalní horninu, ale o zeminu (F2 CG).**

## 4

Výsledky zkoušek **CBR** nevyhověly požadavku min. 30 %. Výslednou sypaninu po zhutnění, tzn. zeminu F2 CG (jíl štěrkovitý) můžeme vyhodnotit jako **nevhodnou pro podloží vozovky.**

## Závěr



Při určování vhodnosti materiálů ze zářezů ve **zpevněných sedimentech** (dříve označovaných jako poloskalní horniny) klasifikované během geotechnických průzkumů jako horniny R5 nebo R6, které v době těžby vykazují při klasifikaci parametry štěrkovitých zemin, je potřebné vždy brát v úvahu **změnu jejich fragmentace během těžby, přemístování a ukládání do silničního tělesa**. Toto mohou nejlépe imitovat vzorky těchto materiálů, získané (ve shodě s příslušnými normami) buď **zhutněním in situ** nebo **v laboratoři** za použití hutnící energie **Proctor standard**.

Pouze vizuální posouzení při těžbě může vést k chybným odhadům jejich využitelnosti při výstavbě tělesa dopravních staveb.

**Děkuji za pozornost**