

# PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK

Stanovení podílu jednotlivých  
činností na výsledek zkoušky

**Ing. René Uxa**

22. listopadu 2016



## 1. Systém jakosti v oboru pozemních komunikací

S cílem zvýšení kvality prací při výstavbě, opravách a údržbě pozemních komunikací všeobecně vyhlásilo a průběžně aktualizuje Ministerstvo dopravy Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (dále také jen SJ-PK). SJ-PK je určen zejména orgánům správy PK ke sjednocení jejich požadavků na zajištění kvality a organizacím činným při výstavbě, opravách a údržbě pozemních komunikací PK (dále také jen PK).

Tato práce je zaměřena zejména na oblast zkušebnictví, laboratorní činnosti.

### 1.1. Zkušebnictví (laboratorní činnosti)

Zkušebnictvím (laboratorní činností) se pro účely Metodického pokynu Systému jakosti v oboru pozemních komunikací rozumí soubor všech činností souvisejících s prováděním zkoušek včetně vzorkování vykonávaných při kontrole kvality silničních a stavebních prací.

## 2. Rozlišení jednotlivých činností v rámci zkušebnictví

### 2.2 Příprava zkušebního vzorku

Postup, při kterém je reprezentativní vzorek (získaný postupem vzorkování) upraven (homogenizován a zmenšen) tak, aby vznikl zkušební (laboratorní) vzorek. Tato činnost je také normativně upravena, její využití je však v praxi často podceňováno.

### 2.3 Měření/ zkoušení

Postup, při kterém jsou na zkušebním vzorku zjišťovány požadované/ sledované vlastnosti. Tato činnost je velmi podrobně prozkoumána/ dokumentována a proto nebude dále komentována.

## 3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek

Dle ČSN ISO 11648-1 „Statistická hlediska vzorkování hromadných materiálů - Část 1: Obecné principy“ má každý proces svou vlastní složku rozptylu:

- a) složku rozptylu vzorkování způsobenou při odběru dílčích vzorků,
- b) složku rozptylu úpravy vzorku vzniklou v průběhu úpravy zkušební vzorku,
- c) složku rozptylu měření charakterizující shodnost použité metody měření

## 3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek

Srovnání vychází z výsledků mezilaboratorního porovnání zkoušek (dále také jen MPZ) z let 1996 až 2016, organizovaných jak AS-PK, tak VUT FAST v Brně.

Předběžně byl odhadnut podíl vlivu (složky rozptylu) na celkový výsledek. V článku „Stanovení podílu jednotlivých operací na výsledek zkoušky“ [1] bylo na konkrétním zkušebním postupu „Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 1: Stanovení zrnitosti - Sítový rozbor“ upřesněn vliv dílčích činností na výsledek.

Od roku 2005 došlo ke změně ve způsobu přípravy vzorků, kdy je zkušební vzorek jednotně připravován z úzkých frakcí kameniva a laboratoři dodán v množství, odpovídajícímu zkušební navážce (frakce 0/16; 2,6 kg). Jsou tedy eliminovány složky rozptylu vzorkování a úpravy vzorku.

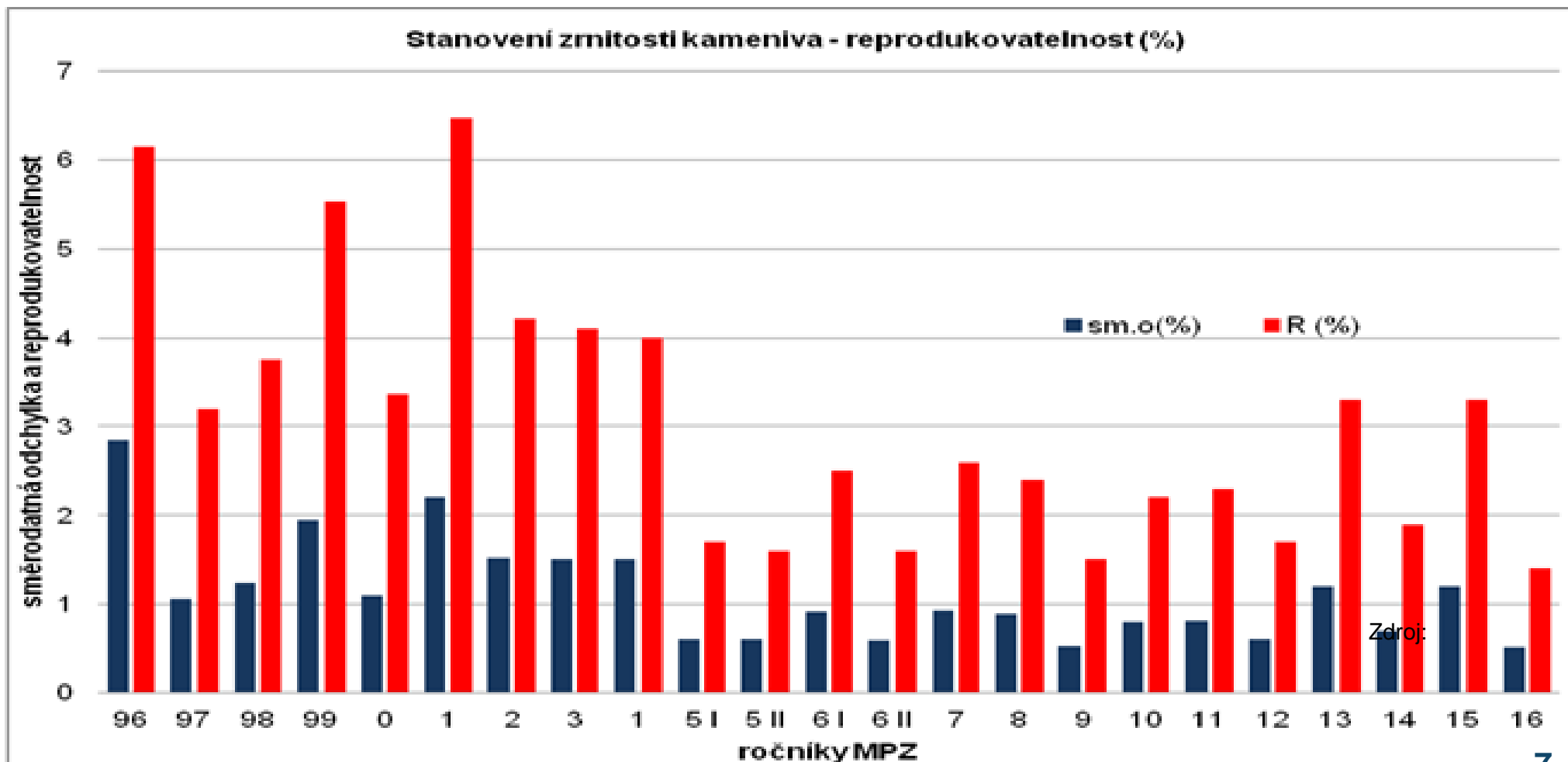
Pro účely této práce byly doplněny dvě další zkoušky kameniva, kde lze dokumentovat vliv vzorkování a přípravy vzorku na reprodukovatelnost zkušební metody. Výsledek je uveden v tabulce 1 a grafech č. 1, 2 a 3.

## 3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek

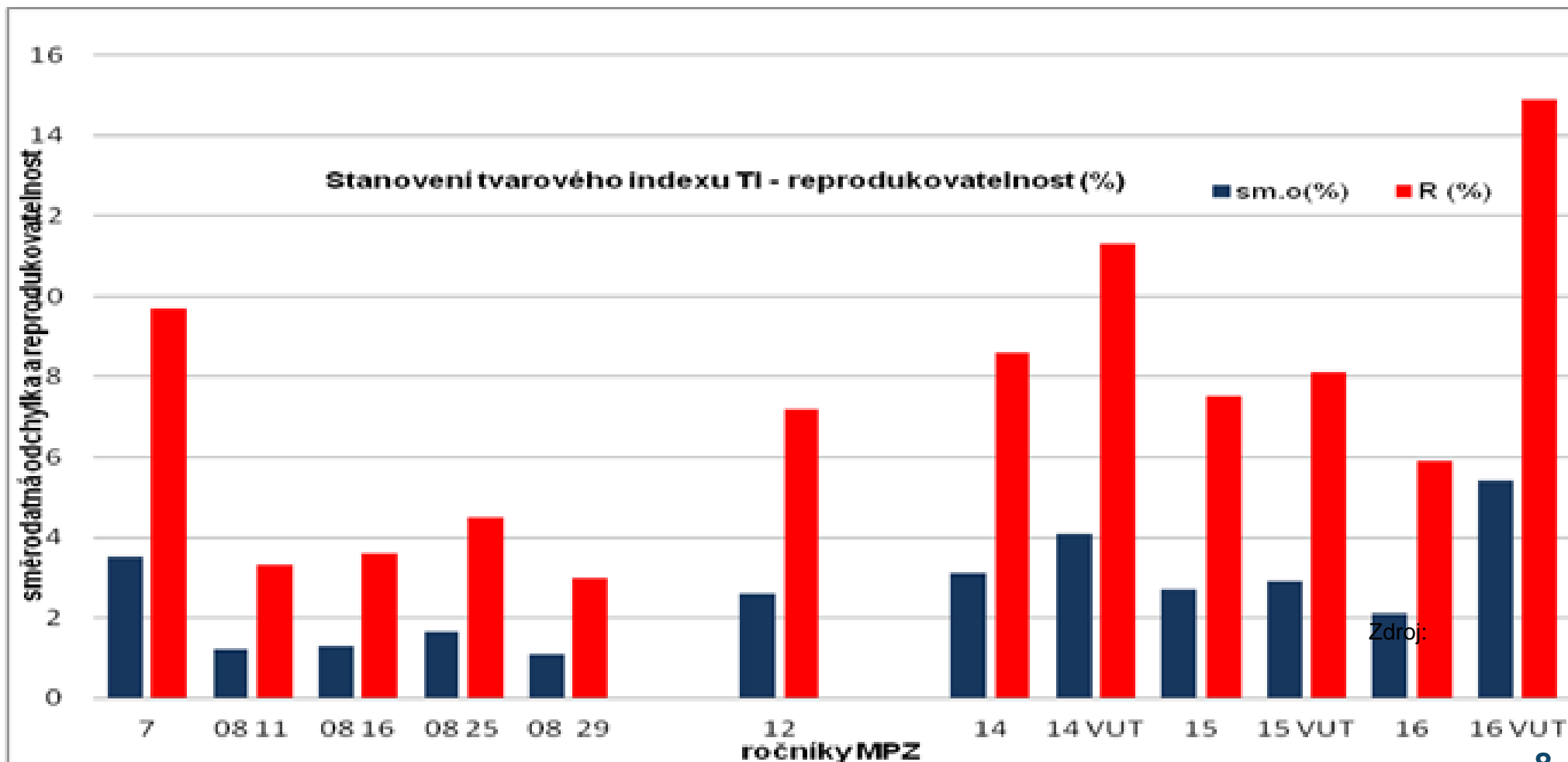
U zkoušky dle ČSN EN 933-4 byly porovnány výsledky standardních MPZ s MPZ z roku 2007, které probíhalo na totožných vzorcích – složky rozptylu a) resp. b) tedy byly eliminovány.

U zkoušky dle ČSN EN 1097-2 byly porovnány výsledky standardních MPZ, pořádaných jak VUT FAST v Brně (laboratoř obdrží dostatečné množství kameniva, ze kterého si sama připraví laboratorní vzorek) a AS-PK (laboratoř obdrží organizátorem připravený vzorek v požadovaném složení (poměr frakcí 10/11,2 a 11,2/14) a hmotnosti 5,0 kg) – složka rozptylu a) byla potlačena a složka b) byla eliminována.

## 3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek

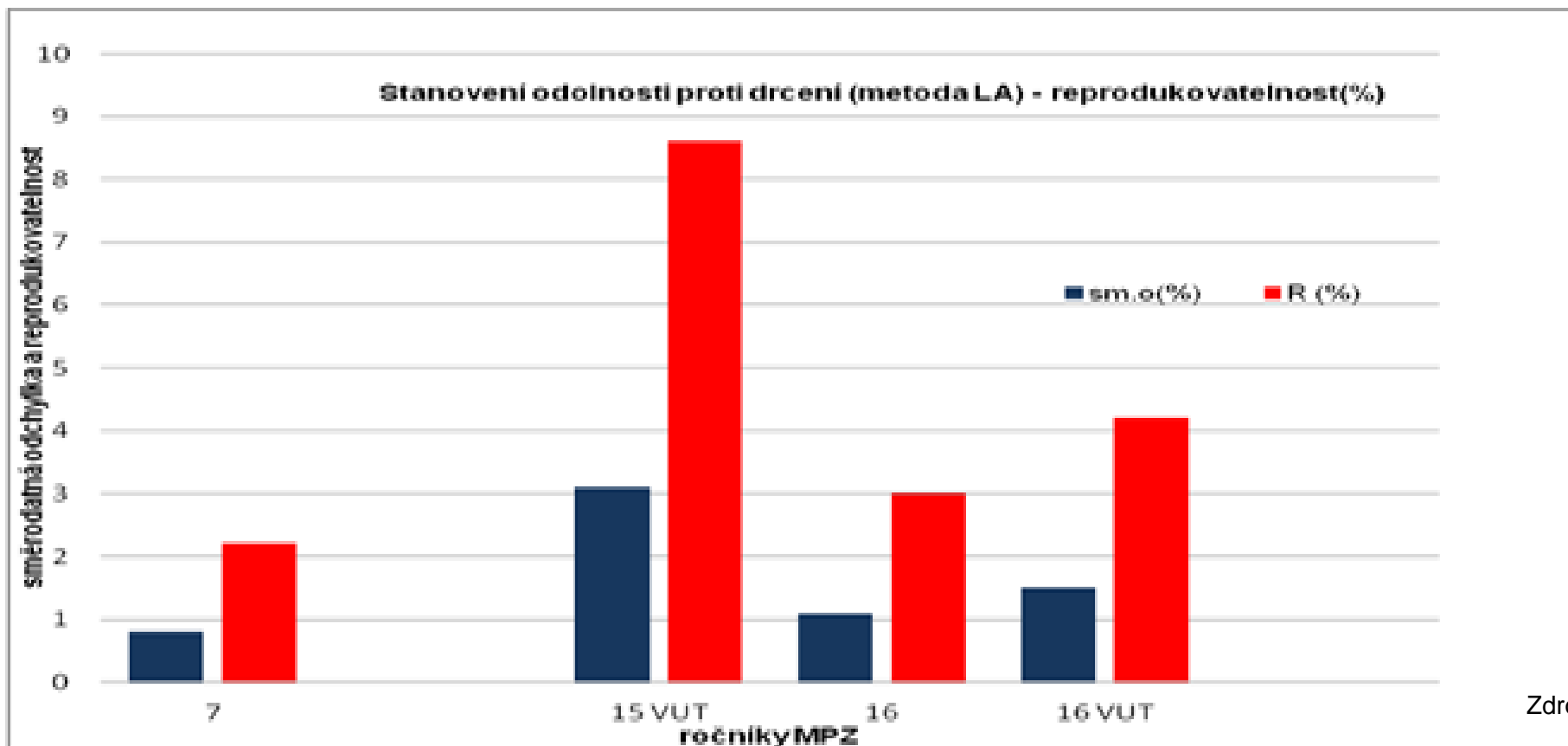


## 3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek





## 3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek



## 3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek

Tabulka 1: Stanovení vlivu jednotlivých složek rozptylu na celkový výsledek

zkušební postup	$R_{\text{běžná}}$	$R_{\text{snížená}}$	$SR_{a+b+c} \%$	$SR_c \%$	$SR_{a+b} \%$
stanovení zmitosti ČSN EN 933-1	4,5	2,1	100	46	54
stanovení tvarového indexu TI ČSN EN 933-4	9,1	3,6	100	39	61
stanovení odolnosti proti drcení (LA) ČSN EN 1097-2	6,4	2,6	100	41	59

### Legenda

$R_{\text{běžná}}$  reprodukovatelnost při běžném zkoušení %

$R_{\text{snížená}}$  reprodukovatelnost eliminaci vlivu vzorkování a přípravy laboratorního vzorku %

$SR_{a+b+c}$  vliv složek rozptylu a+b+c (celkový) = 100%

$SR_c$  vliv složek rozptylu c (vlastní zkoušení)

$SR_{a+b}$  vliv složek rozptylu a+b (vzorkování a příprava vzorku)

## **PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK**

### **3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek**

**Dalším krokem (po vypuštění vlivu složky rozptylu měření) je stanovení poměrné části vlivu složky rozptylu vzorkování a složky rozptylu úpravy vzorku. Tento poměr byl pokusně stanoven na modelové zkoušce „Stanovení zrnitosti kameniva – síťový rozbor“ dle ČSN EN 933-1. Zatím bylo provedeno 5 zkoušek na homogenizovaném a 5 zkoušek na nehomogenizovaném zkušebním vzorku.**

**Výsledek je uveden v tabulce č. 2.**

**Tento poměr je třeba potvrdit/ zpřesnit vyšším počtem měření a dále rozšířit na ostatní zkušební metody.**

## PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK

### 3. Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek

Tabulka 2: Stanovení vlivu homogenizace vzorku na celkový výsledek

síto(mm)	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	průměr
$R_H$	1,59	1,48	1,65	1,20	1,17	1,60	1,39	0,71	1,35
$R_N$	4,15	4,98	2,64	2,65	1,56	1,90	1,85	1,43	2,65
$R_H/R_N$ %	38	30	63	45	75	84	75	50	51

#### Legenda

$R_H$  reprodukovatelnost homogenizovaného vzorku %

$R_N$  reprodukovatelnost nehomogenizovaného vzorku %

Při využití těchto dat dochází k upřesnění vlivu (složek rozptylu) jednotlivých operací na celkový výsledek zkoušky. Výsledky byly doplněny do tabulky č. 3.

Tabulka 3: Stanovení vlivu jednotlivých operací na celkový výsledek u zkoušky ČSN EN 933-1

proces	metodika	odhad %	upřesnění %
vzorkování	CSN EN 932-1	25	27
příprava laboratorního vzorku	CSN EN 932-2	15	27
zkoušení	CSN EN 933-1	60	46

## 4. Závěr

Z výše uvedených údajů vyplývá, že vliv odběru (vzorkování) a následné přípravy (homogenizace) zkušebního vzorku na výsledek zkoušky je významný.

Je zapotřebí si uvědomit, že při snaze o zlepšení (snížení složky reprodukovatelnosti celého procesu) se nejedná o další náklady na materiálové vybavení laboratoře respektive časově náročné/ složité zkušební postupy.

**Stačí pouze dodržovat existující postupy pro vzorkování, přípravu vzorku a zkoušení.**