

# PŘÍKLADY MASIVNÍHO VYUŽITÍ ZBYTKOVÝCH FRAKcí VZNIKAJÍCÍCH PŘI TĚŽBĚ A ZPRACOVÁNÍ PŘÍRODNÍHO KAMENIVA

VÁCLAV VACHUŠKA<sup>1</sup>, ANETA MALEŇÁKOVÁ<sup>2</sup>, JAN VACHUŠKA<sup>2</sup>, JAN ŠÁMAL<sup>3</sup>

## Abstrakt

*Při těžbě a zpracování přírodního kamene můžou vznikat v kamenolomech frakce, které nejsou pro odběratele příliš atraktivní. Tím dochází v kamenolomech k jejich postupné akumulaci, stálému snižování prodejní ceny a zbytečnému záboru těžebního a manipulačního prostoru. Tato skutečnost může být způsobena například druhem horniny, technologickým zařízením, vysokou regionální koncentrací výrobců s podobným sortimentem a jinými faktory.*

*V současné době již existují moderní způsoby využití zbytkových frakcí způsoby, které jsou pro producenty a odběratele – zejména stavební společnosti velmi zajímavé.*

*Jednou z cest je výroba z odpadních frakcí posypových materiálů pro použití v zimních měsících, další, z mnoha jiných možností je úprava neatraktivní frakce takovým způsobem, aby se stala pro stavebníky zajímavou.*

## Klíčová slova

*odpadní frakce, odprašek, umělé kamenivo*

## Abstract

*The extraction and processing of natural stone quarries can occur in fractions that are not too attractive for customers. This results in the quarries to their gradual accumulation, continuous reduction of the selling prices and unnecessary occupation of mining and handling area. This may be caused by such type of rock, technological equipment, High regional concentration of manufacturers with similar range and other factors.*

*At present there are modern forms of residual fractions in ways that are producers and consumers - especially construction companies very interesting.*

*One way is the production of waste fractions spreading materials for use in the winter months, further, many other options are unattractive finish fraction so as to become interesting for builders.*

## Keywords

*Waste fractions, stone dust, artificial aggregates*

## 1. Úvod

Snahou každého producenta přírodního kamene je efektivní využití a tedy prodej celého sortimentu výroby. Je přirozené, že při těžbě kamene a jeho zpracování není možné vždy operativně reagovat na všechny potřeby zákazníků. Existují řešení, kterými mohou producenti přírodního kamene v budoucnu výrazně ovlivnit zájem o svou produkci, a současně řešit otázky využitelnosti zbytkových frakcí viz obr. 1.

## 2. Výroba posypových materiálů

Zbytkové frakce s maximálním zrnem do 4 mm a zejména kamenné odprašky je možné samostatně, společně, nebo s jinými prašnými odpadními materiály efektivně zpracovat tak, aby bylo z místních zdrojů vyráběné umělé kamenivo s předem definovanými vlastnostmi.

**RUGEN® POSYP** je syntetický posypový materiál, vyrobený pro tyto účely ze zbytkových frakcí kamenolomů Bohučovice a Lhota Rapotina (Kamenolomy ČR, s.r.o.). Posypový materiál je určený pro zimní údržbu komunikací, chodníků a ostatních kluzkých ploch. Je bezpečný pro veškeré použití posypu komunikací a chodníků i v historických centrech, v parcích, příjezdových komunikací u rodinných domů apod. Sypnou objemovou hmotnost i odolnost proti drcení (pevnost) viz Tab. č. 1 je možné podle potřeby a podle vlastností vstupních komponentů regulovat. Syntetický posypový materiál **RUGEN® POSYP** je výhodnou alternativou k drahým a lehkým posypovým materiálům a díky své sypné objemové hmotnosti je možné ošetřit mnohem větší plochu a snížit náklady za dopravu, distribuci i úklid.

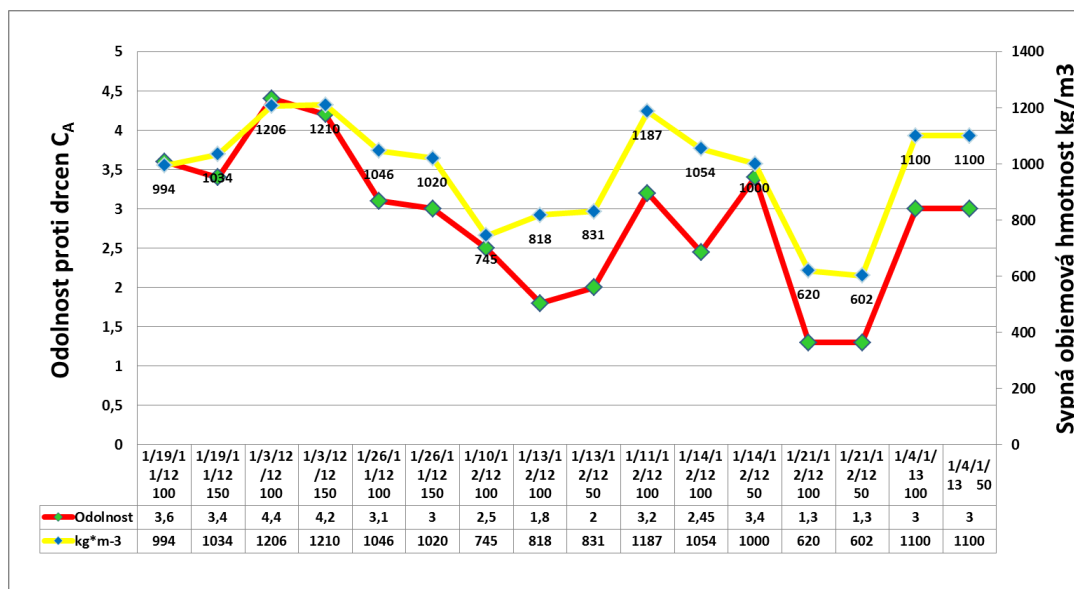
<sup>1</sup> Ing., EKOSTAT a.s. Mánesova 46, 370 01 České Budějovice,

<sup>2</sup> Ing., Kamenolomy ČR, s.r.o. Polanecká 849, 72100 Ostrava-Svinov,

<sup>3</sup> Ing., MTO-CV spol. s r.o., Chomutov, Na Moráni 4878/, PSČ 430 01, e-mail: vachuska@ekostat.cz



Obr. 1 Odpadní frakce 0/4



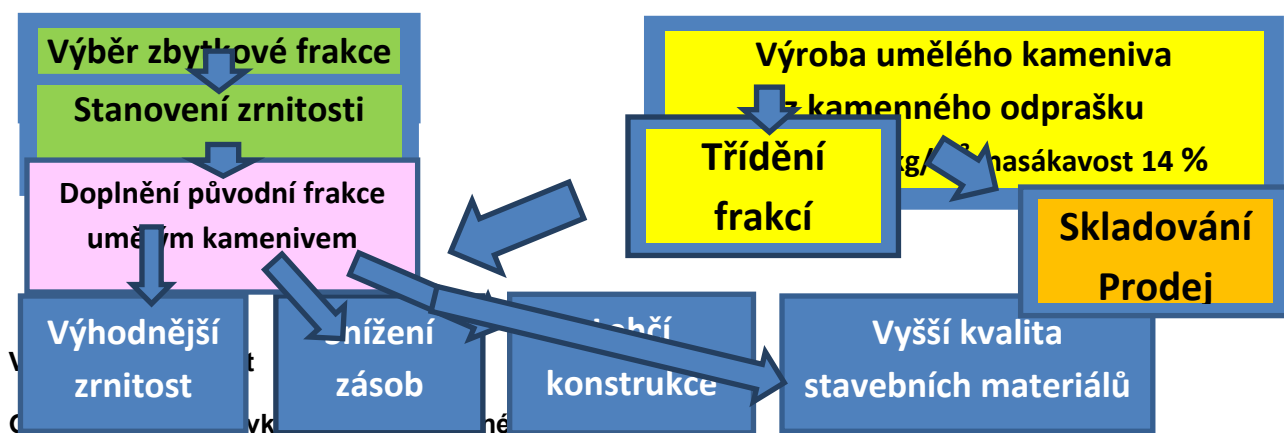
Graf 1 Sypná objemová hmotnost a odolnost proti drcení umělého posypového materiálu

### 3. Úprava zbytkových frakcí

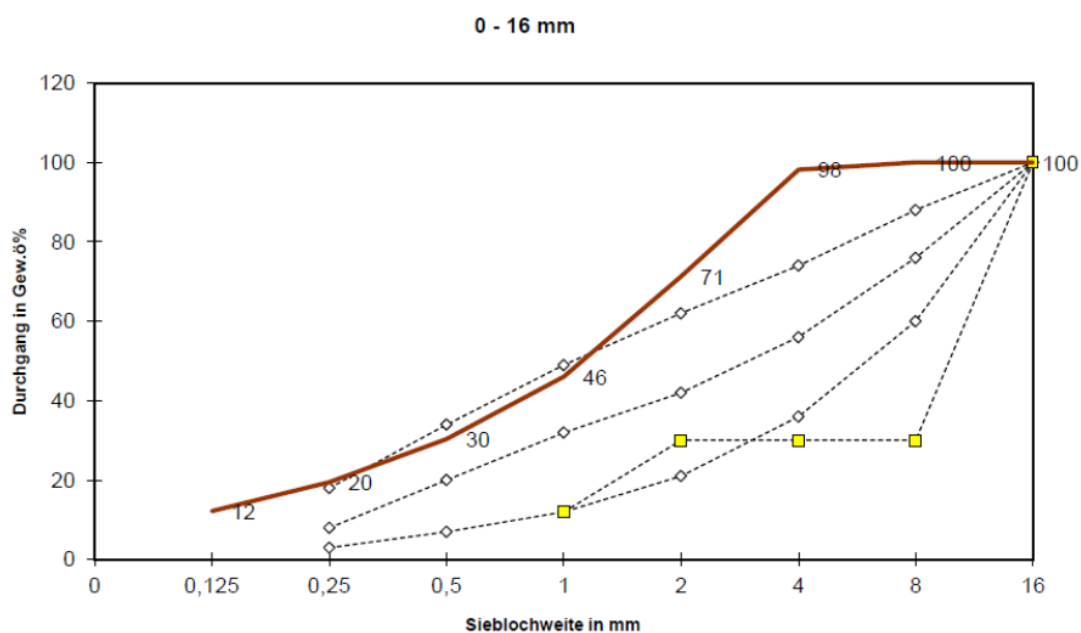
Úprava zbytkových frakcí podle uvedeného řešení spočívá v moderním pojetí jednorázové úpravy dané frakce tak, aby došlo k vyřešení souboru nedostatků a k jejímu povýšení z pohledu výhodného použití.

#### Snížení zásob

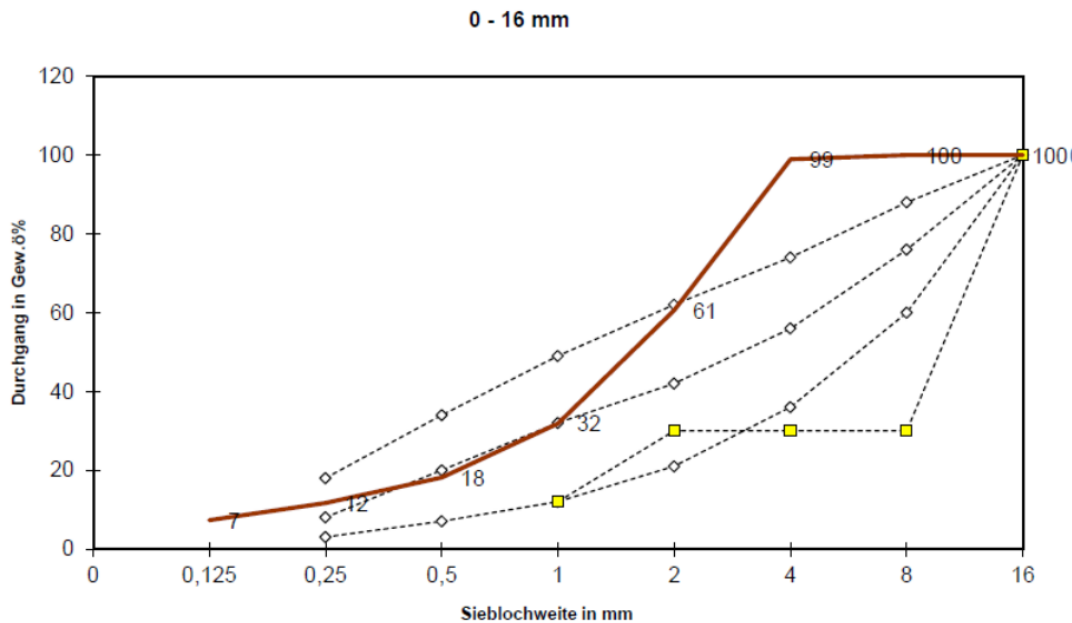
Kvalitativním a cíleným zlepšením zbytkových frakcí může dojít u jejich výrobců ke zvýšenému zájmu o doposud skládkované materiály a to podporou prodeje uplatněním dalších zbytkových až odpadních materiálů ze stejného zdroje. Materiály není potřebné pro odběratele míchat, výhodnější cena i takto upravených frakcí může být pro odběratele největší motivací k odběru, samozřejmě v součinnosti s kvalitní technologickou přípravou použití.



Obr. 2 Příklad úpravy frakce 0/4 kamenolom Bohučovice (KAMENOLOMY ČR s.r.o.)



Graf 2 Původní křivka zrnitosti



**Graf 3** Křivka zrnitosti vybraného kameniva s doplněním 40% LWA 2/4

### **Snížení zásob**

Kvalitativním a cíleným zlepšením zbytkových frakcí může dojít u jejich výrobců ke zvýšenému zájmu o doposud skládkované materiály a to podporou prodeje uplatněním dalších zbytkových až odpadních materiálů ze stejného zdroje. Materiály není potřebné pro odběratele míchat, výhodnější cena i takto upravených frakcí může být pro odběratele největší motivací k odběru, samozřejmě v součinnosti s kvalitní technologickou přípravou použití.

### **Lehčí konstrukce**

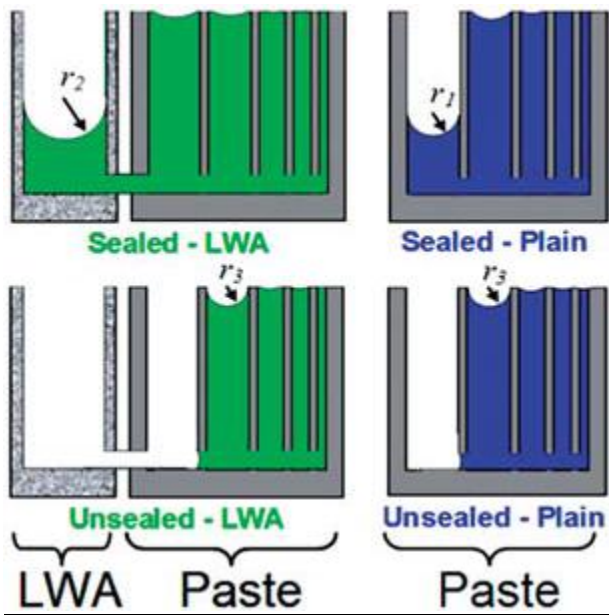
V recepturách s vyšší dávkou lehkého umělého kameniva dochází ke snížení objemové hmotnosti. Při náhradě 10% hmotnosti drobného kameniva ve standardní skladbě betonu umělým kamenivem s objemovou hmotností 2000 kg/m<sup>3</sup> může dojít ke snížení objemové hmotnosti stavebních materiálů o 7–10 %. Při zachování dalších mechanicko-fyzikálních parametrů může dojít použitím LWA u výrobců stavebních materiálů ke snížení nákladů na přepravu.

### **Vyšší kvalita stavebních materiálů**

Náhradou části přírodního kameniva lehkým umělým kamenivem (LWA) do struktury betonu, které je schopné absorpce značného množství vody zajistíme během vnějšího vysychání a/nebo samovysychání postupné vyprazdňování vody z pórovité struktury LWA do cementového tmelu. Jedná se o vnitřní ošetřování (Internal curing – IC) betonu. IC pomocí nasyceného LWA je účinné a efektivní zejména pro betony s velmi nízkým a nízkým vodním součinitelem. Optimální dávky, i s ohledem na hutnost betonu a související užitkové vlastnosti se doporučují do max. 10% z hmotnosti jemnějších frakcí kameniva. Typem a druhem lehkého umělého kameniva je možné regulovat časový horizont působení IC [1]. Využitím principů IC může dojít ke zvýšení pevností betonu, při kvalitní kombinaci různých opatření může dojít i ke snížení dávky pojiv.

## **4. Závěr**

Představené způsoby využití zbytkových frakcí a odpadních materiálů vznikajících při těžbě a úpravě přírodního kameniva demonstrují současné technologické trendy. Řešení zmíněné problematiky vychází častěji z potřeb stavebníků, kteří se opírají o nově poznání v součinnosti s těžebními společnostmi, které mají zájem na efektivním využití celého spektra vytěženého materiálu. Potenciál pro další rozvoj je samozřejmě mnohem větší a nabízí se další možná uplatnění zbytkových frakcí pro mnohem širší uplatnění.



Obr. 3 Vyprazdňovanie vyplnených póru v betonu bez/s vonjším vysychaním [2]

#### Literatura

- [1] Briatka, p., Makýš, P: Nepriame meranie účinnosti vnútorného ošetrovania, Konferencia CONECO, Bratislava 31.3.2011
- [2] Briatka, p., Makýš, P: OŠETROVANIE ČERSTVÉHO BETÓNU – 3. NASIAKNUTÉ LAHKÉ KAMENIVO, Beton, 3/2010

Recenzent: doc. Ing. Milan Mikoláš, Ph.D.