

# PODKLADNÍ VRSTVY VOZOVEK A ZEMNÍ TĚLESO

## Otevření možnosti skladování vyrobené směsi MZK

Ing. Jan Zajíček

Datum 20.11. – 21.11.2024

SDRUŽENÍ  
PRO VÝSTAVBU  
SILNIC



## Úvod

**Mechanicky zpevněné kamenivo (MZK) je technologie, kde se snažíme, aby se nestmelená směs kameniva svými vlastnostmi co nejlépe přiblížila několika jednoduchým požadavkům známým z teorie**

- Nestmelená směs drží díky vnitřnímu tření mezi jednotlivými zrny kameniva, proto musí být toto kamenivo drcené a bez přítomnosti plastických příměsí.
- Zrnitost směsi musí být plynulá nejlépe s parabolickým průběhem (tzv. Fullerova čára zrnitosti).
- Nejlepších výsledků hutnění se dosáhne při optimální vlhkosti odvozené z Proctorovy zkoušky.

**Všechny tyto požadavky jsou obsaženy v ČSN 73 6126-1**

- Procentní podíl drcených a oblých zrn v hrubém kamenivu musí být  $C_{90/3}$
- Minimální hodnota ekvivalentu písku  $SE_435$  a prokázání neplasticity jemných částic
- Zrnitost  $G_A$  nebo  $G_C$  a deklaráce laboratorní suché objemové hmotnosti a optimální vlhkosti.

## Úvod

### Jaká je realita

- Zatímco splnění požadavků na zrnitost a vlhkost na zkušebním vzorku připraveném v laboratoři je jednoduchou záležitostí, udržet pod kontrolou kvalitu směsi na stavbě je poněkud složitější.
- Problematická může být též doprava a manipulace se směsí, kde nesmí dojít k jejímu znečištění, segregaci nebo nepřipustné změně vlhkosti. Ve snaze snížit toto riziko byl v ČSN 73 6126-1 tento požadavek:  
*„Čerstvě vyrobená směs MZK se nesmí skladovat a musí být bez zbytečného odkladu zpracována.“*
- V praxi se často stává, že požadavky na dodávky směsi MZK překračují kapacitní možnosti míchacího zařízení.
- Vyloučit nelze ani přerušení dodávek při poruše nebo problémech na stavbě, která po omezenou dobu nemůže dodávky směsi MZK přijímat.
- Pokud by bylo možné vyrobenou směs MZK skladovat, velmi by pomohlo uvedené problémy odstranit a výrobci směsi by mohli svá míchací zařízení využívat efektivněji.

## Přezkoumání oprávněnosti zákazu skladování MZK

**Původním cílem zmíněného zákazu skladování MZK bylo zabránit nakládání s vyrobenou směsí nestandardním způsobem**

- Pokud by ale výrobce vyrobenou směs MZK ukládal na dočasnou skládku a z ní ji pak těžil a expedoval a přitom zajistil soulad s požadovanými parametry průkazní zkoušky, není žádný důvod mu skladování směsi zakazovat.
- Otázka tedy zní, zda je technicky možné takovéto skladování provádět.
- Možnost ukládání vyrobené směsi MZK na skládky byla předmětem diskusí na Týmu Sdružení pro kamenivo již v roce 2019.
- Jako první se této iniciativy ujala společnost EUROVIA Kamenolomy, a.s. se záměrem takovouto skládku vybudovat a pokusně provozovat v lomu Litice, kde se směs MZK běžně vyrábí.

## Ověření možnosti skladování čerstvě vyrobené směsi MZK

Od října 2019 byla v lomu Litice realizována pokusná skládka směsi MZK. Stanovené zásady skladování jsou následující

- Skládka musí být na rovném podkladu z nestmelené směsi kameniva o tloušťce min. 200 mm.
- Zrnitost podkladu musí umožnit vsakování srážkové vody. Podloží musí mít min. sklon 3 %.
- Skládka musí být volně přístupná ze všech stran.
- Navážení materiálu a jeho těžby musí být FIRST IN – FIRST OUT.
- Prostor skládky musí být chráněný před znečištěním, problém může být např. padající listí.
- Směs MZK se na skládku dováží nákladními automobily a pomocí nakladače přemísťuje tak, aby se v celém prostoru skládky vytvořila vrstva o tloušťce minimálně 3 m.
- Pokud se směs MZK na skládku sype z pásového dopravníku, musí být zajištěna neustálá změna jeho polohy, aby směs nepadala z výšky větší než 2 m a nebyla sypána stále na jedno místo.
- Skládka se nehutní a smí být pojížděna pouze prostředky k jejich budování nebo těžbě.

## Ověření možnosti skladování čerstvě vyrobené směsi MZK

### Těžba ze skládky

- Při těžbě ze skládky se zásadně odebírá materiál, který na skládce leží nejdéle. Směs MZK nesmí být zmrzlá a obsahovat sníh nebo led.
- Odběr se provádí z okraje skládky pokud možno po celé výšce záběru nakladače, aby se materiál při nabírání do lžice nakladače promíchal.
- Odběry se nesmí provádět opakovaně z jednoho místa a zvláště ne z paty skládky.
- Při těžbě nesmí dojít k současnému odběru materiálu z podkladu skládky.
- Se směsí MZK vytěženou ze skládky se dále nakládá jako se směsí čerstvě vyrobenou.
- Materiál uložený na skládce se zkouší na vlhkost povrchové vrstvy skládky o tloušťce 0,5 m a dále na vlhkost uvnitř skládky ve vzdálenosti větší než 0,5 m od vnějšího okraje.
- Materiál těžený ze skládky se zkouší na vlhkost min. 2x denně.

## Poznatky z realizace skládky MZK v Liticích

**Skládka byla budována ze směsi MZK 0/32, maximální objemová hmotnost směsi je 2 485 kg/m<sup>3</sup> při optimální vlhkosti 5,5 %.**

- Po vybudování skládky se kromě vizuálního monitoringu začalo s měřením vlhkosti směsi v měsíčních intervalech.
- Vlhkost uvnitř skládky se téměř neměnila a ve všech případech se udržela v požadovaných tolerancích -2 % + 1 % podle tab. 6, ČSN 73 6126-1, tj. pro danou recepturu v intervalu 3,5 % až 6,5 %.
- Tím se potvrdilo, že významné kolísání vlhkosti se projevovalo pouze ve vrstvě tloušťky cca 0,3 m na povrchu skládky a to i v období delšího sucha nebo intenzivních srážek.
- Uvnitř skládky nebyly zjištěny žádné známky segregace.
- Takto skládka funguje bez problémů dodnes a není pochyb, že na základě uvedených dosavadních zkušeností je ukládání směsi MZK na skládku možné.

## Poznatky z realizace skládky MZK v Liticích

Pohled do vnitřku skládky po odtěžení



Pohled na tloušťku vyschlé vrstvy na povrchu





## ČSN 73 6126-1 ZMĚNA Z1 s účinností od 1.11.2024

*Článek 7.3 Doprava a manipulace se zrušuje a nahrazuje takto:*

### **7.3 Doprava a manipulace**

Při dopravě a manipulaci se směsí nesmí dojít k jejímu znečištění a segregaci. U směsi MZK nesmí navíc dojít k takové změně vlhkosti, při které by směs nebylo možno zhutnit na požadovanou míru zhutnění.

Čerstvě vyrobenou směs MZK lze po nezbytně nutnou dobu skladovat pouze u jejího výrobce a po dodání na stavbu musí být bez zbytečného odkladu zpracována.

**Děkuji za pozornost**

**Ing. Jan Zajíček**