

PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK

Ověření některých kritérií pro nestmelené směsi
za účelem otevření cesty k lepšímu využití
místních materiálů a méně hodnotného kameniva

Ing. Jan Zajíček

22.11.2016



Úvod

Možnosti využití méně hodnotného kameniva, doprovodných produktů z jeho výroby, místních materiálů a recyklátů není žádný technický problém. Navzdory tomu se některé technologie, které toto umožňují, stále nedaří realizovat a zůstávají jen na papíře.

Úvod

Jednou z nedocenených technologií, umožňující využívat místní materiály a recykláty, které nejsou z nějakého důvodu deklarovány jako kamenivo, ale přitom by svými technickými parametry jako materiál do podkladních vrstev vozovek obstály, je mechanicky zpevněná zemina (MZ) podle ČSN EN 13285.

- Rozvoji této technologie nejvíce brání nemožnost spolupráce projektanta s budoucím zhotovitelem stavby, protože použití MZ je podmíněno tím, že zhotovitel musí mít takovýto materiál v potřebném množství a přiměřené vzdálenosti k dispozici a musí být přesvědčen o efektivnosti jeho použití.
- Jak má ale toto projektant vědět, když zhotovitel stavby ještě nebyl vysoutěžen a nemůže se s ním poradit o jeho materiálových možnostech ?
- Řešením by v takovém případě mohla být zaměnitelnost některých technologií, zakotvená v příslušných technických normách a předpisech.

Představení realizovaného projektu

Záměrem projektu „Ověření kritéria CBR a možnosti částečného použití těžného kameniva v nestmelené směsi mechanicky zpevněná zemina (MZ)“, realizovaného v roce 2015, bylo revidovat některé materiálové požadavky MZ pro lepší využití místních materiálů do podkladních vrstev.

- Kvalitativní kritéria pro MZ jsou v ČSN EN 13285 nastavena ještě z doby počátku rozvoje nestmelených směsí v 80. letech minulého století.
- Jedná se zejména o revizi kritéria $CBR \geq 20 \%$, což je poměrně málo.
- Dosahování lepších hodnot CBR by posílilo důvěru v tuto technologii a umožnilo její přiblížení k běžnému standardu nestmelené směsi, jakou je štěrkodrt' (ŠD).
- Dále se nabízí možnost zjistit, do jaké míry je možné akceptovat přítomnost těžného kameniva (oblých zrn) ve směsi, což se v současné době u MZ vůbec nesleduje.
- Jistý podíl těžného kameniva se v některých zemích používá, což norma ČSN EN 13242+A1 umožňuje kontrolovat.

Představení realizovaného projektu

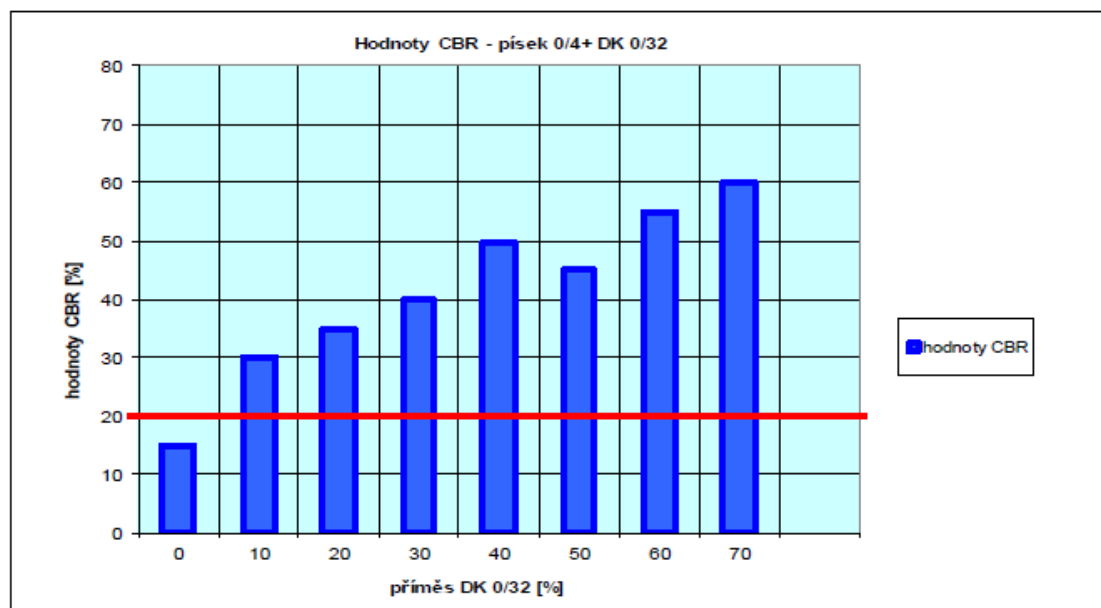
Pro vzájemné porovnání byly připraveny zkušební vzorky ze štěrkodrtě 0/32 a směsi kameniva 0/16.

- Tyto vzorky byly postupným přidáváním písku, písčité hlíny nebo štěrkopísku různě „pokaženy“.
- Tím se získaly směsi odstupňované kvality od štěrkodrtě až po materiály zcela nevyhovující.
- Porovnání výsledků zkoušek je uvedeno ve sborníku s tímto výsledkem:
 - Směsí, které obsahují „kazící“ příměsi a vybočují ze zrnitostní kategorie G_E výrazně překračují hodnotu CBR 20 %, předepsanou pro MZ a bez problému dosahují 50 % i více.
 - Proto pro MZ není nutné předepisovat zrnitost G_E jak je tomu u $\check{S}D_A$ a využít zkušeností s $\check{S}D_B$, kde platí G_N .
 - Vliv těžného kameniva v omezeném množství se neprojevuje způsobem, jak je obvyklé u čistého štěrkopísku a malé množství oblých zrn lze v MZ akceptovat.
 - V žádném případě však nelze slevit z požadavku na maximální množství jemných částic, které je potřeba udržet pod 12 % z důvodu eliminace rizika namrzavosti a dále se musí dodržet jejich kvalita stejně jako u ostatních nestmelených směsí.

Představení realizovaného projektu

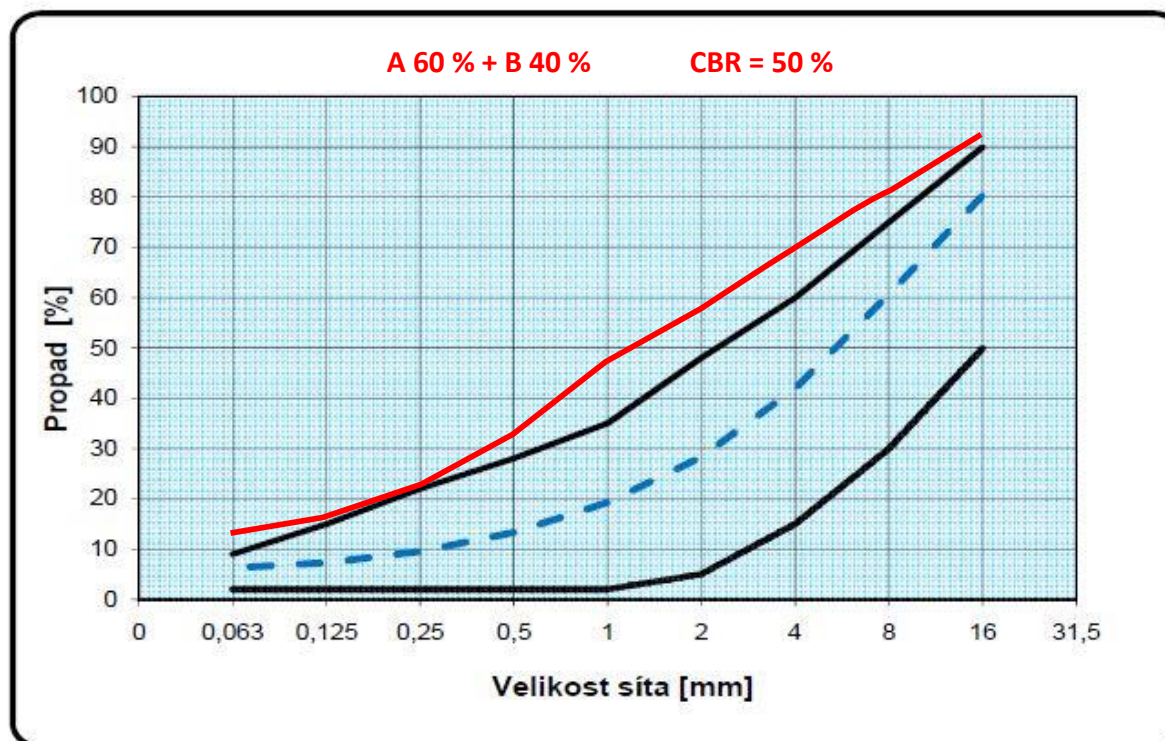
Změna CBR v závislosti na množství „kazících příměsí“ první série vzorků

Graf 1 – Změna hodnoty CBR v závislosti na množství příměsí DK 0/32



Představení realizovaného projektu

Příklad zrnitosti směsi, která nesplňuje kategorii G_E podle ČSN EN 13285 a dosahuje na hodnotu CBR 50 %



Představení realizovaného projektu

Dále byly provedeny 3 krátké zkušební úseky z nestmelených vrstev o tloušťce 300 mm přímo v lomu z těchto materiálů:

- Doprovodný produkt z výroby kameniva (tzv. odhlinění) frakce 0/22
- ŠD_B 0/32
- ŠD_A 0/32

Na těchto úsecích byly provedeny následující zkoušky:

- statické zatěžovací zkoušky podle ČSN 72 1006, příloha A
- rázové zatěžovací zkoušky lehkou dynamickou deskou podle ČSN 73 6192, skupina C
- měření modulu pružnosti rázovým deflektometrem (FWD)
- zrnitost, obsah a kvalita jemných částic, vlhkosti a CBR

Výsledky zkoušek jsou uvedeny ve sborníku.

Závěr k provedeným zkouškám a měřením

Původní předpoklady využitelnosti směsí vybočujících ze současně platných zrnitostních kritérií jsou reálné.

- Na základě zjištěných výsledků je možné upravit požadavky jak pro technologii MZ, tak ŠD_B, a tyto sjednotit, aby mohly být navzájem zaměnitelné.
- K tomu je potřeba doplnit, že použití technologie ŠD_B a MZ včetně jejich vzájemné zaměnitelnosti zůstane omezeno dopravním zatížením zejména u horní podkladní vrstvy.
- Uvedené změny bude možné provést při očekávané revizi ČSN EN 13285 v rámci její harmonizace a revizi navazující ČSN 73 6126-1.
- Tím by se odstranila překážka, která z důvodu popsaného úvodem používání technologie MZ nejvíce brání.

Závěr k provedeným zkouškám a měřením

Porovnání požadavků pro ŠD_B a MZ (ČSN EN 13285) a návrh na sjednocení:

| Požadavky na kamenivo | ŠD _B | MZ | Návrh sjednocení |
|---|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Velikost maximálního zrna | 0/32, 0/63, 0/125 | 0/32 | 0/22, 0/32, 0/63, 0/125 |
| Tvarový index | SI_{55} | – | SI_{NR} |
| Procentní podíl drcených a obłych zrn v HK | $C_{90/3}$ | – | $C_{50/50}$ |
| Kvalita jemných částic | $I_p \leq 4$ nebo SE_{435} | $I_p \leq 6$ nebo SE_{25} | $I_p \leq 4$ nebo SE_{435} |
| Los Angeles | LA_{60} | – | LA_{60} |
| Odolnost proti zmrazování a rozmrazování | F_4 | – | F_4 |
| Požadavky na směs | | | |
| Nadsítané | OC_{80} | OC_{85} | OC_{80} |
| Maximální obsah jemných částic | UF_{12} | UF_9 | UF_{12} |
| zrnitost | G_N | G_E | $G_N; C_U > 6$ |
| CBR (platí jen pro MZ a u $D > 32$ mm by se provádělo na vytříděné frakci 0/32) | – | $\geq 20 \%$ | $\geq 50 \%$ |

Využití doprovodných produktů a recyklátů v zemním tělese

Při řešení projektu se při výběru zkoumaných materiálů objevily i takové, které požadavky na ŠD_B resp. MZ nesplňují a do konstrukce vozovek je nelze použít. Tomuto tématu se věnuje poslední část této prezentace.

Využití doprovodných produktů a recyklátů v zemním tělese

Všechny doprovodné produkty z výroby kameniva a recyklované materiály na požadované vlastnosti alespoň ŠD_B nebo MZ nedosahují.

- Mohou se ale použít jako velmi kvalitní náhrada zeminy při stavbě zemních těles pozemních komunikací včetně aktivní zóny podle ČSN 73 6133, pro zásypy rýh a výkopů při budování inženýrských sítí, zásypy a obsypy objektů, terénní úpravy, zemní valy, protihlukové clony apod.
- Jediným úkolem je tyto materiály správně zařadit a pojmenovat.
- Nejprve je potřeba vědět, že účel použití je stejný jako u zemin.
- Zemina není stanoveným výrobkem a proto není potřeba žádné prohlášení o vlastnostech a označení CE jak tomu platí u kameniva. Jediné, co se požaduje je doklad o splnění požadavků vhodnosti do zemních těles podle kap. 4 ČSN 73 6133.
- Takovýto výrobek je pak možno zařadit stejně jako zeminu podle klasifikace (viz Příloha A ČSN 73 6133) a podle toho jej nazvat např. kamenitou, štěrkovou nebo písčitou sypaninou.

Využití doprovodných produktů a recyklátů v zemním tělese

Při zvážení způsobu posuzování vhodnosti zemin do zemního tělesa podle ČSN 73 6133 je takřka nemožné, aby tyto materiály požadavky na vhodnost nesplnily:

- mez tekutosti $w_l \leq 50$
- objemové změny $\leq 3 \%$
- Číslo nestejnozrnnosti $C_u > 4$
- Při použití do aktivní zóny $CBR_{sat} > 15 \%$
- Při použití do zemního tělesa $IBI > 10 \%$

Využití doprovodných produktů a recyklátů v zemním tělese

Přestože se jedná o velmi jednoduchý postup,

- někteří výrobci vůbec nerespektují existenci ČSN 73 6133 a výrobky, které nejsou kamenivem, se snaží za každou cenu jako kamenivo prodávat pod různými podivnými názvy jako například:
 - „nestandard“
 - „materiál mimo normu“
- Tím vysílají falešný signál, že dodávají něco co není kvalitní, čímž situaci zbytečně komplikují.
- Opak je ale pravdou, pro použití do zemního tělesa se jedná o velmi kvalitní materiál, který všechny normativní požadavky splňuje, jen je potřeba jej správně pojmenovat.

Děkuji za pozornost

Ing. Jan Zajíček

jzajicek@volny.cz

www.navrhovanivozovek.cz

tel. 602 515 105