

# KOMENTÁŘ K POSTUPU ŘEŠENÍ SKUPINY NOREM PRO SMĚSI STMELENÉ POPÍLKY

Ing. Věra Vrtěnová, SILMOS s.r.o. – CTN

ČSN EN 14227 Směsi stmelené hydraulickými pojivy –  
ČSN EN 14227-4 Specifikace – Část 4: Popílký pro směsi stmelené hydraulickými  
pojivy  
ČSN EN 14227-3 Specifikace – Část 3: Směsi stmelené popílký  
ČSN EN 14227-14 Specifikace – Část 14: Zeminy upravené popílký  
ČSN 73 6124-2 Popílková suspenze  
ČSN 73 6124-3 Popílkový stabilizát

## 1. Skupina norem pro směsi stmelené popílký

Protože rozsah celé sady norem z WG4 je velký, bylo věcné rozdělení norem do skupin rozčleněno podle vertikálního členění – tedy podle použitého pojiva. Norma EN 14227-4 je specifikací pro popílek a vymezuje parametry pro křemičitý a vápenatý popílek používaný do hydraulicky stmelěných směsí pro konstrukce vozovek, letišť a jiných dopravních ploch. Tato norma se používá pro popílký vyráběné spalováním práškového uhlí v tepelných elektrárnách a teplárnách a charakterizuje požadavky na suchý popílek.

Na EN 14227-4 navazují na ni dvě EN pro směsi s použitím suchého popílký, a to EN 14227-3 pro kamenivo a EN 14227-14 pro zeminy.

V návaznosti na zpracování a užití popílký doplňují tyto tři evropské normy další dvě ČSN, jedna pro popílkovou suspenzi, tj. optimálně ztekucenou směs popílký, pojiva a vody (ČSN 73 6124-2) a druhá pro popílkový stabilizát, tj. optimálně zvlhčenou směs popílký, případně pojiva a vody (ČSN 73 6124-3) podle následující stručné charakteristiky:

<b>ČSN EN 14227-4 Specifikace pro popílek</b>	Obecná norma pro SUCHÝ popílek (klasický = křemičitý, fluidní = vápenatý), Nahrazuje ČSN 72 2072-7 a ČSN P 72 2081-12.
<b>ČSN 73 6124-2 Popílková suspenze</b>	Specifikace pro optimálně ZTEKUCENÝ popílek, který je zpracován a dopravován v tekutém stavu (nová ČSN).
<b>ČSN 73 6124-3 Popílkový stabilizát</b>	Specifikace pro optimálně ZVLHČENÝ popílek, který je zpracován a dopravován v sypkém stavu jako zemina (nová ČSN).
<b>ČSN EN 14227-3 Kamenivo zpevněné popílký</b>	Specifikace pro směsi kameniva s popílkem, která obsahuje pět druhů směsi od hrubého kameniva až po čistý popílek s pojivem. Tato pátá směs je rozpracována jako samostatná v ČSN 73 6124-3 Popílkový stabilizát.
<b>ČSN EN 14227-14 Zeminy stmelené popílký</b>	Specifikace pro směsi zemin s popílkem, které jsou částečně popsány v nahrazované ČSN 73 6125.

## 2. ČSN EN 14227-4 – specifikace pro popílký

Nová evropská norma nahrazuje dvě stávající ČSN a již z předmětu evropské normy a názvů ČSN je vidět zásadní odlišnost v pohledu norem na popílký jako na materiál.

Evropská norma člení popílký do dvou skupin na křemičité a vápenaté, zatímco stávající dvě ČSN hovoří o popílký („klasickém“) a fluidním popílký. Evropská norma jako hledisko

při dělení popílků na dvě skupiny předepisuje dosažení stanovených vlastností pro obě kategorie. Zařazení konkrétního popílku do kategorie je tedy pouze na základě toho, jakých parametrů daný popílek dosáhne.

Obě ČSN vycházejí již svým názvem z technologie spalování, při kterém popílek jako odpadní produkt vzniká. První ČSN sice hovoří obecně jen o popílku, ale vedle ní existuje druhá ČSN určená přímo pro fluidní popílek. Znamená to, že posuzování vlastností popílků je rozdílné pro popílky vzniklé klasickým spalováním a pro popílky z fluidních kotlů, každá tato kategorie má svoji skupinu norem, svoje předepsané parametry a jejich hodnoty.

Při práci na vyhodnocování rozdílů mezi požadavky obou skupin norem – evropských a ČSN – byla provedena obsáhlá studie, která na základě statistického vyhodnocení výsledků zkoušek s popílky porovnávala hodnoty dosažené u klasických a fluidních popílků z některých našich elektráren s požadavky a zařazením podle návrhu nové EN. Po prvním posouzení se zdálo jako naprosto jednoznačné hledisko vymezení obou kategorií stanovením obsahu volného CaO. EN pro křemičité popílky nestanovuje žádnou hranici, pouze zavádí povinnost provádět zkoušku objemové stálosti při obsahu volného CaO nad 1 %, pro vápenaté popílky je hranice obsahu volného CaO stanovena minimální hodnotou 5 %. ČSN pro klasické popílky požaduje obsah volného CaO stejnou hranicí max. 1 %, pro fluidní popílky max. hranici 10 %.

Při podrobnějším porovnávání požadavků obou norem bylo hledisko obsahu volného CaO jako kritéria pro kategorizaci popílků odsunuto jako vedlejší a komentářem v definicích byl přijat mnohem obecněji zaměřený převod: za křemičitý popílek se považuje zpravidla popílek vzniklý klasickým spalováním, za vápenatý se považuje zpravidla popílek fluidní. Technologie spalování zde hraje podstatnou roli (jako ve stávajících ČSN) a navíc je nutné dosáhnout parametrů předepsaných normou.

### 3. EN 14227-3,14 – směsi stmelené a zlepšené popílky

ČSN EN 14227-3 ve své kapitole Směsi stmelené popílky vymezuje pět druhů směsí k účelům podle Předmětu normy. Takto stanovené požadavky nemají v ČSN ekvivalenci. ČSN 73 6124 a 73 6125 srovnávají možnosti použití popílků jako součásti kameniva nebo ČSN 73 6127 definuje popílkovou suspenzi.

ČSN EN 14227-3 včetně národní přílohy přizpůsobuje použití popílků jako hlavní složky pojiva pro účely použití podle Předmětu normy tj. podle národní zvyklosti a souboru norem Stavba vozovek pro technologické vrstvy:

- kamenivo stmelené hydraulickým pojivem (ČSN 73 6125);
- stabilizované podklady (ČSN 73 6124);
- kamenivo zpevněné popílkovou suspenzí (ČSN 73 6127);
- stabilizát podle TP 93.

Norma 14227-14 je jednou z norem, které nahrazují ČSN 73 6124 a ČSN 73 6125. Podle záměru části 14 – Zeminy upravené popílky – by se náhrada národního předpisu měla týkat pouze ČSN 73 6125, tj. pro stavební materiál zeminy a tím předpokládané směsi s pevností v tlaku do 4,0 MPa.

V článku 5.5 Jiné složky ČSN EN 14227-14 se připouští i cement a kamenivo, a proto i tabulka 6 uvádí pevnostní třídu  $R_c$  9/12 v MPa, což je obsahem ČSN 73 6124.

Dále tato norma připouští i směsi s nižšími funkčními charakteristikami vyjádřené kalifornským poměrem únosnosti, tj. bez použití jiných složek (cement a kamenivo). Z tohoto důvodu je v NA navrženo obdobné rozdělení upravené zeminy jako v ČSN EN 14227-11, a to na:

- zeminu stabilizovanou popílkem, viz NA.3.5.
- zeminu zpevněnou, viz NA.3.6.

#### 4. ČSN 73 2124-2,3 – popílková suspenze a stabilizát

Uvedené evropské normy pojednávají o použití popílku do směsí v suchém stavu. Aby škála technologií pro popílek jako pojivo ve stmelovaných směsích pozemních komunikací a inženýrských staveb byla úplná, do souboru projednávaných norem jsou zařazeny i dvě ČSN zbytkové, připravené v rámci výzkumného úkolu Ministerstva dopravy ČR č. S 304/120/703 Použití druhotných surovin (průmyslových odpadů a recyklovaných materiálů) do tělesa pozemních komunikací.

Předmětem normy ČSN 73 6124-2 je stanovení kvalitativních požadavků na koncentrované samotuhnoucí popílkové suspenze používané jako stavební polotovar při budování hutných a únosných konstrukcí zemních těles vytvářených odléváním do prostoru konstrukce. Samostatným významným použitím popílkové suspenze je například konstrukční vrstva vozovky kamenivo zpevněné popílkovou suspenzí KAPS podle ČSN 73 6127 s rozmanitými inženýrskými aplikacemi této technologie (přechodové oblasti mostů aj.). Dále je předmětem normy stanovení kvalitativních požadavků na popílky, ze kterých mohou být popílkové suspenze vyráběny.

Předložený návrh ČSN má přímou vazbu na základní normu ČSN EN 14227 – 4. Návrh ČSN 73 6124-2 Popílková suspenze pro stavební účely v podstatě doplňuje výše uvedenou základní normu tak, že upřesňuje a přesně specifikuje část základní normy pro směsi popílku, pojiva a vody, vyráběnou v optimálně ztekuceném stavu.

Předmětem normy ČSN 73 6124-3 je stanovení kvalitativních požadavků na popílkový stabilizát používaný jako stavební polotovar při provádění hutných a únosných konstrukcí zemních těles. Dále je předmětem normy stanovení kvalitativních požadavků na popílky, ze kterých může být popílkový stabilizát vyráběn.

Předložený návrh ČSN má přímou vazbu na základní normu ČSN EN 14227-3 Směsi stmelené hydraulickými pojivy – Specifikace – Část 3: Směsi stmelené popílky. Tato norma uvádí v třídění výrobků samostatně druh směsi stmelené popílky 5, které na rozdíl od ostatních druhů neobsahují přírodní kamenivo, směs se skládá pouze z popílku a pojiva.

Návrh ČSN 73 6124-3 Popílkový stabilizát pro stavební účely v podstatě doplňuje výše uvedenou základní normu tak, že upřesňuje a přesně specifikuje část základní normy pro směs popílku, pojiva a vody, vyráběnou v optimálně zvlhčeném stavu.

Soubor norem pro směsi stmelené popílky představuje ucelené řešení problematiky, kdy zavedením všech projednávaných norem bude možno bez ztráty zrušit všechny dotčené konfliktní ČSN.