

# PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK

Standardní a mikromleté fluidní popílký ve  
stmelených směsích pro podkladní vrstvy

Ing. Šedina, Ing. Suda, Ing. Valentin, Ph.D.

22. Listopadu 2016



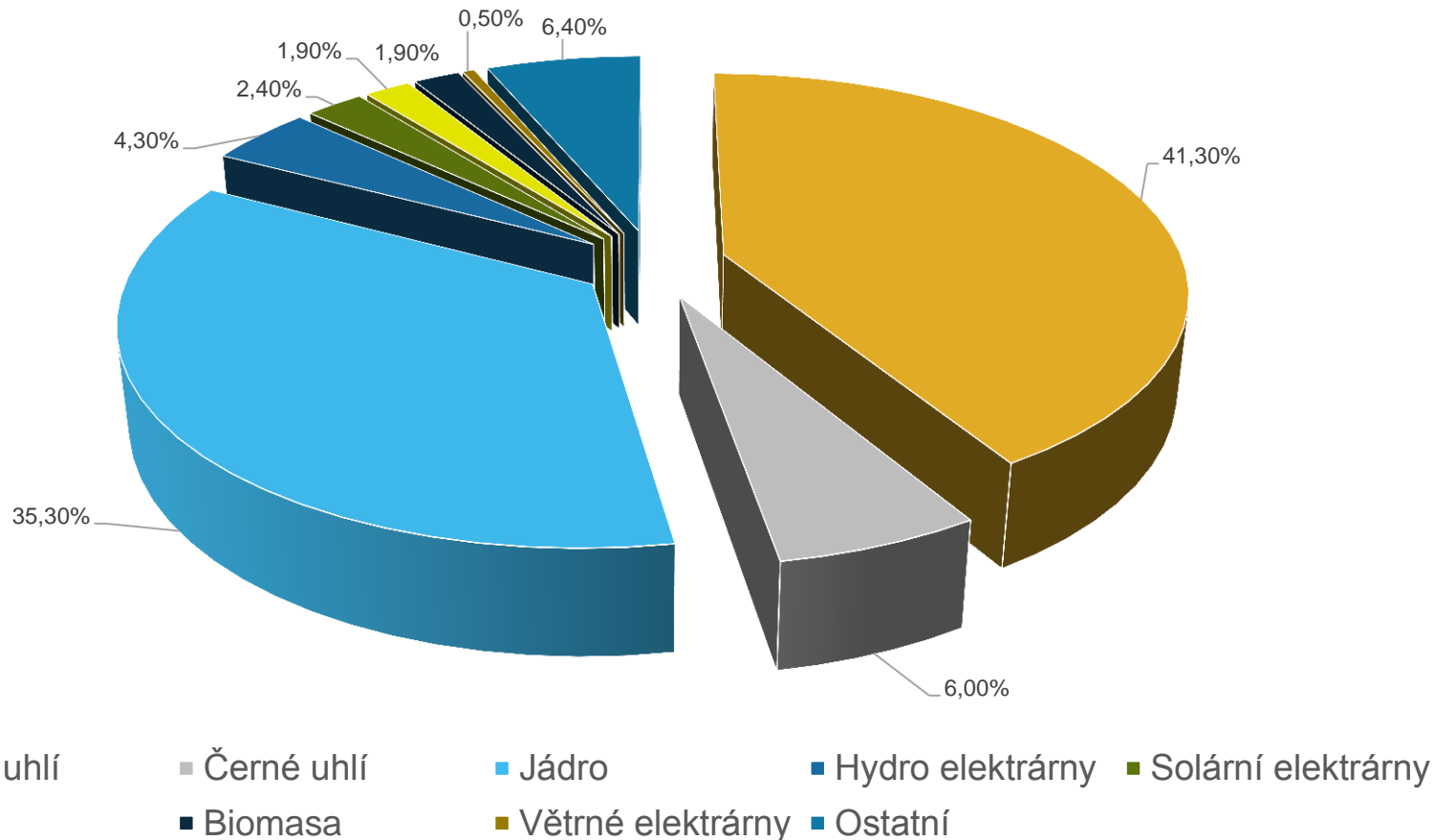


## Úvod

- **Zdroje pro výrobu elektrické energie**
- **Fluidní spalování**
- **Fluidní popílký**
- **Navržené směsi**
- **Výsledky**
- **Závěr**



## Zdroje elektrické energie v ČR



# PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK



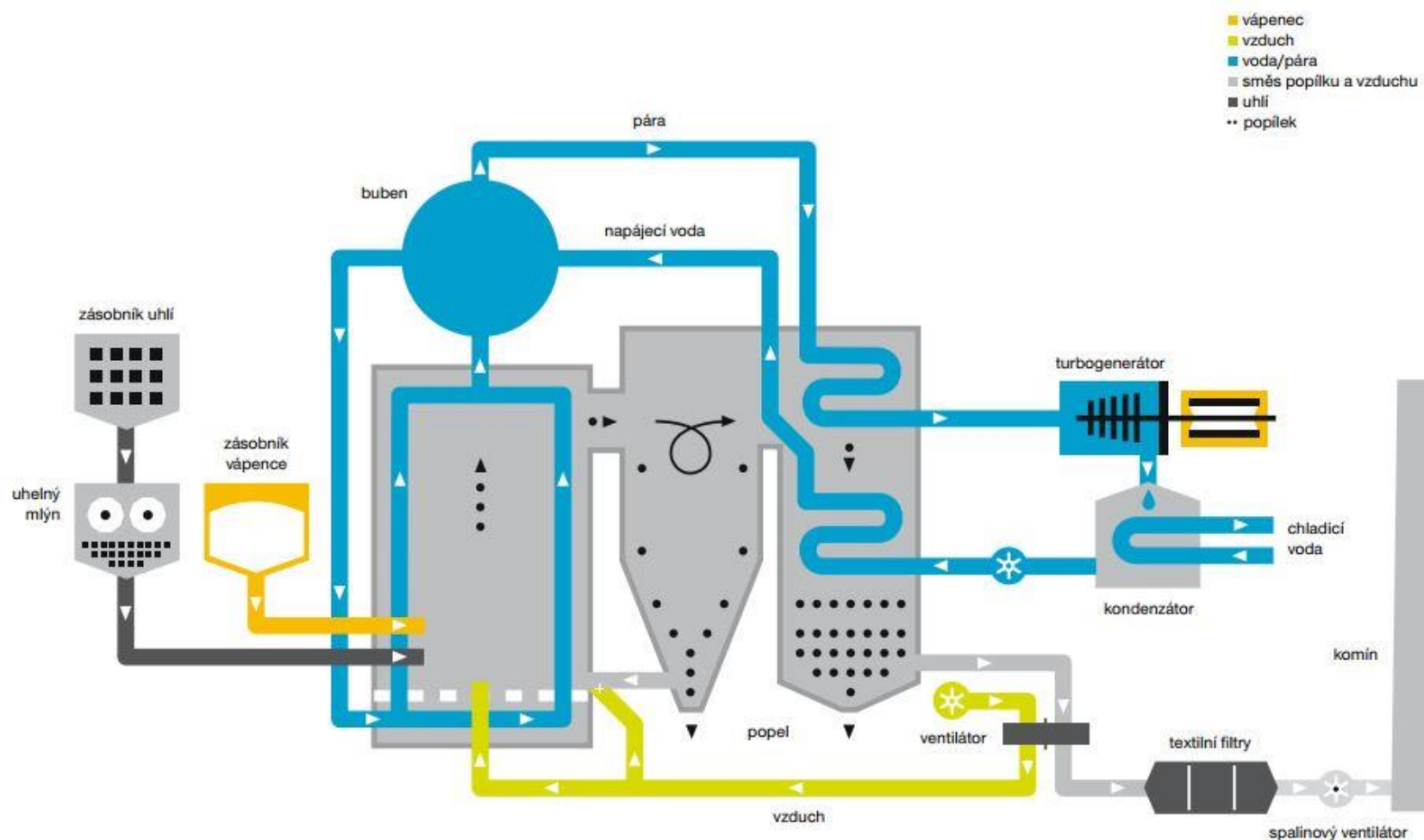


## **Fluidní spalování**

- **Efektivnější spalování**
- **Snížení teplot 850-900 °C**
- **Snížení emisí  $\text{No}_x$  a  $\text{SO}_4$**
- **Flexibilní, umožňuje spalovat uhlí různé kvality, případně kombinovat více vstupních zdrojů**
- **Regulace výkonu**
- **Odsíření pomocí vápna**
- **Složité zařízení**
- **Vysoké nároky na bezpečnost**



## Popílek





## Popílek

- Elektrárna Mělník úlet (klasické spalování)
- Elektrárna Tisová lože
- Elektrárna Tisová úlet
- Elektrárna Ledvice lože





## **Současné využití**

- **Rekultivace krajiny**
- **Zásyp starých důlních děl**
- **Výstavba protipovodňových hrází**
- **Výplňový materiál (popílkový stabilizát)**
- **Substituce cementu, nebo některých jeho složek**
- **Hydraulická pojiva na bázi popílků**





## Substituovaná zemina

- **Recyklovaná cementová stabilizace z rekonstrukce dálnice D1 72 km**
- **Písek jílovitý (S5), pocházejícího z modernizace železničního koridoru z lokality Veselý nad Lužnicí**



## Navržené směsi

	Optimální vlhkost	Pojivo
Písek jílovitý S5 100 %	8,5 %	6 %
Fluidní popílek Tisová Lože : Písek jílovitý (50:50)	15,69 %	6 %
Fluidní popílek Tisová Úlet : Písek jílovitý (50:50)	23,37 %	6 %
Fluidní popílek Ledvice Lože : Písek jílovitý (50:50)	20,75 %	6 %
Cementová stabilizace D1 100%	11,20 %	3 %
Popílek z klasického spalování Mělník Úlet : Cementová stabilizace D1 (50:50)	16,10 %	3 %
Fluidní popílek Tisová Lože : Cementová stabilizace D1 (50:50)	16,79 %	3 %
Fluidní popílek Tisová Úlet : Cementová stabilizace D1 (50:50)	24,10 %	3 %
Fluidní popílek Ledvice Lože : Cementová stabilizace D1 (25:75)	16,53 %	3 %
Fluidní popílek Ledvice Lože : Cementová stabilizace D1 (50:50)	21,85 %	3 %



## Výsledky

Matriál	Pojivo	Objemová hmotnost	28 Rc	Odolnost proti mrazu a vodě	
		[g/m <sup>3</sup> ]	[Mpa]	[Mpa]	
Cementová stabilizace D1	3 % cement	2,01	2,23	0,82	36,65 %
Cementová stabilizace D1: Popílek Mělník lože (50:50)	3 % cement	1,63	1,52	0,38	24,99 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Tisová lože (50:50)	3 % cement	1,93	2,28	0,66	29,04 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Tisová úlet (50:50)	3 % cement	1,74	6,22	5,14	82,62 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (75:25)	3 % cement	1,87	7,07	4,05	57,25 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (50:50)	3 % cement	1,75	8,67	7,25	83,62 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (50:50)	Bez pojiv	1,74	6,21	1,83	29,40 %



## Výsledky

Matriál	Pojivo	Objemová hmotnost	28 Rc	Odolnost proti mrazu a vodě	
		[g/m <sup>3</sup> ]	[Mpa]	[Mpa]	
Cementová stabilizace D1	3 % cement	2,01	2,23	0,82	36,65 %
Cementová stabilizace D1: Popílek Mělník lože (50:50)	3 % cement	1,63	1,52	0,38	24,99 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Tisová lože (50:50)	3 % cement	1,93	2,28	0,66	29,04 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Tisová úlet (50:50)	3 % cement	1,74	6,22	5,14	82,62 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (75:25)	3 % cement	1,87	7,07	4,05	57,25 %
<b>Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (50:50)</b>	3 % cement	1,75	8,67	7,25	83,62 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (50:50)	Bez pojiv	1,74	6,21	1,83	29,40 %

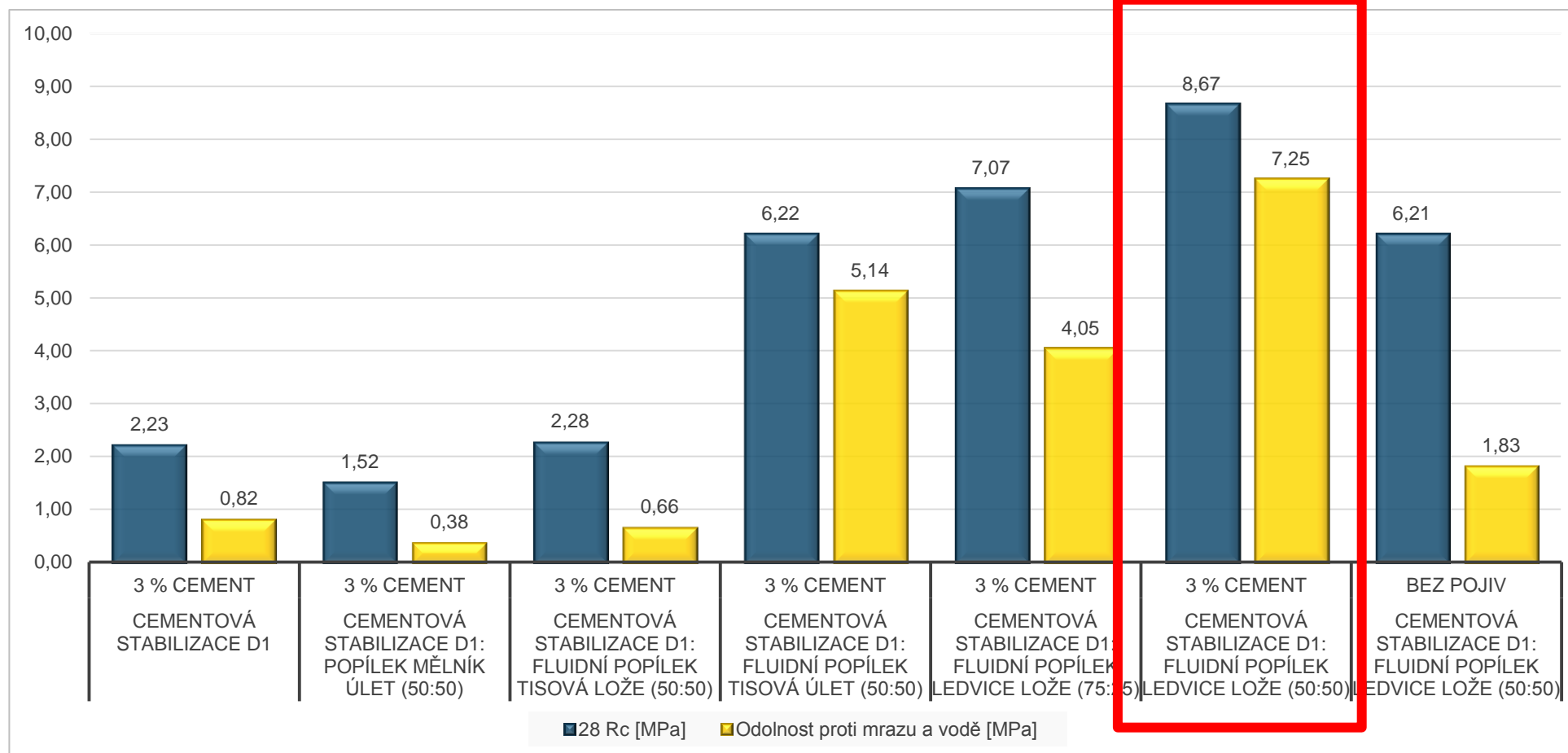


## Výsledky

Matriál	Pojivo	Objemová hmotnost	28 Rc	Odolnost proti mrazu a vodě	
		[g/m <sup>3</sup> ]	[Mpa]	[Mpa]	
Cementová stabilizace D1	3 % cement	2,01	2,23	0,82	36,65 %
Cementová stabilizace D1: Popílek Mělník lože (50:50)	3 % cement	1,63	1,52	0,38	24,99 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Tisová lože (50:50)	3 % cement	1,93	2,28	0,66	29,04 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Tisová úlet (50:50)	3 % cement	1,74	6,22	5,14	82,62 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (75:25)	3 % cement	1,87	7,07	4,05	57,25 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (50:50)	3 % cement	1,75	8,67	7,25	83,62 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Ledvice lože (50:50)	Bez pojiv	1,74	6,21	1,83	29,40 %

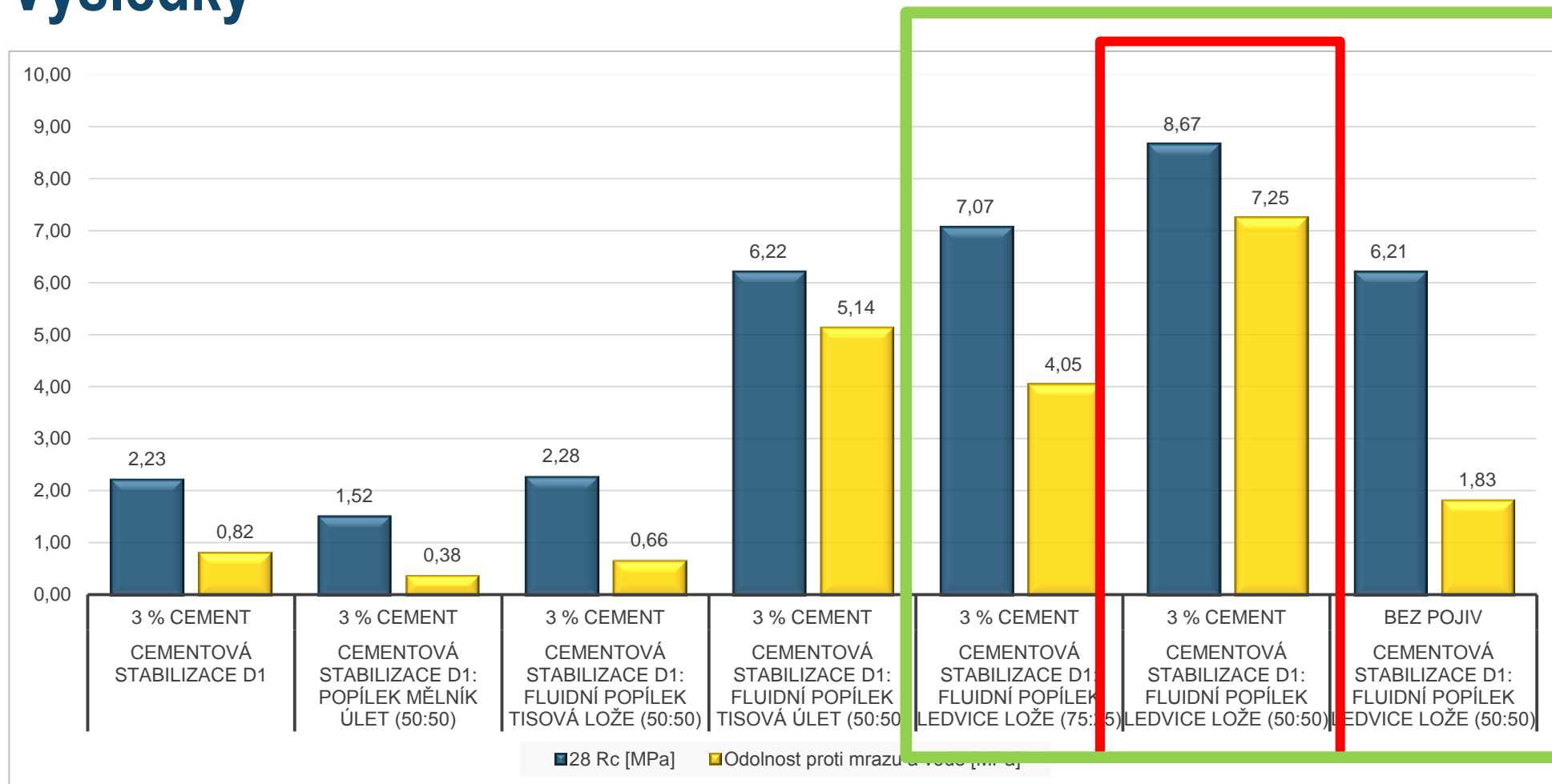


## Výsledky





## Výsledky





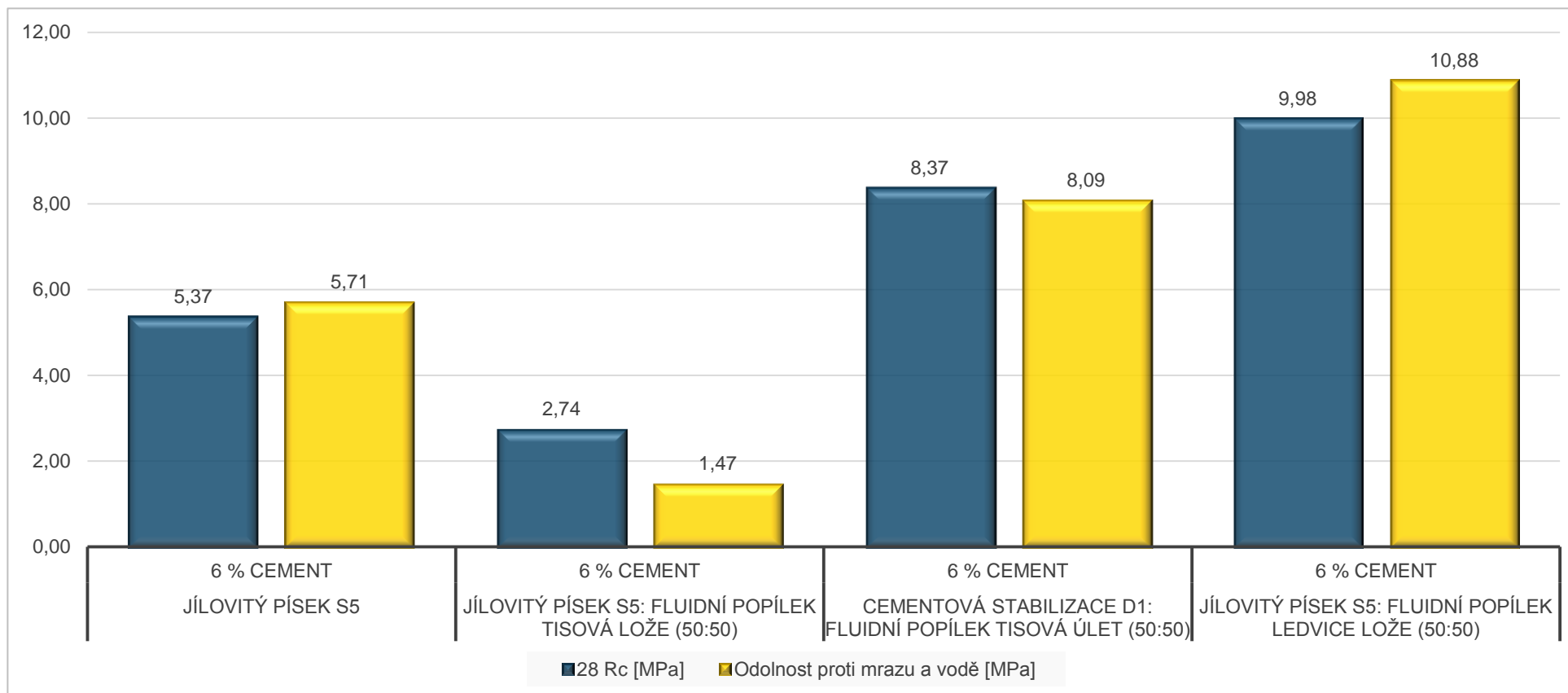
## Výsledky

Materiál	Pojivo	Objemová hmotnost	28 Rc	Odolnost proti mrazu a vodě	
		[g/m <sup>3</sup> ]	[MPa]	[MPa]	
Jílovitý písek S5	6 % cement	2,20	5,37	5,71	106,41 %
Jílovitý písek S5: Fluidní popílek Tisová lože (50:50)	6 % cement	2,05	2,74	1,47	53,70 %
Cementová stabilizace D1: Fluidní popílek Tisová úlet (50:50)	6 % cement	1,84	8,37	8,09	96,60 %
Jílovitý písek S5: Fluidní popílek Ledvice lože (50:50)	6 % cement	1,85	9,98	10,88	108,96 %



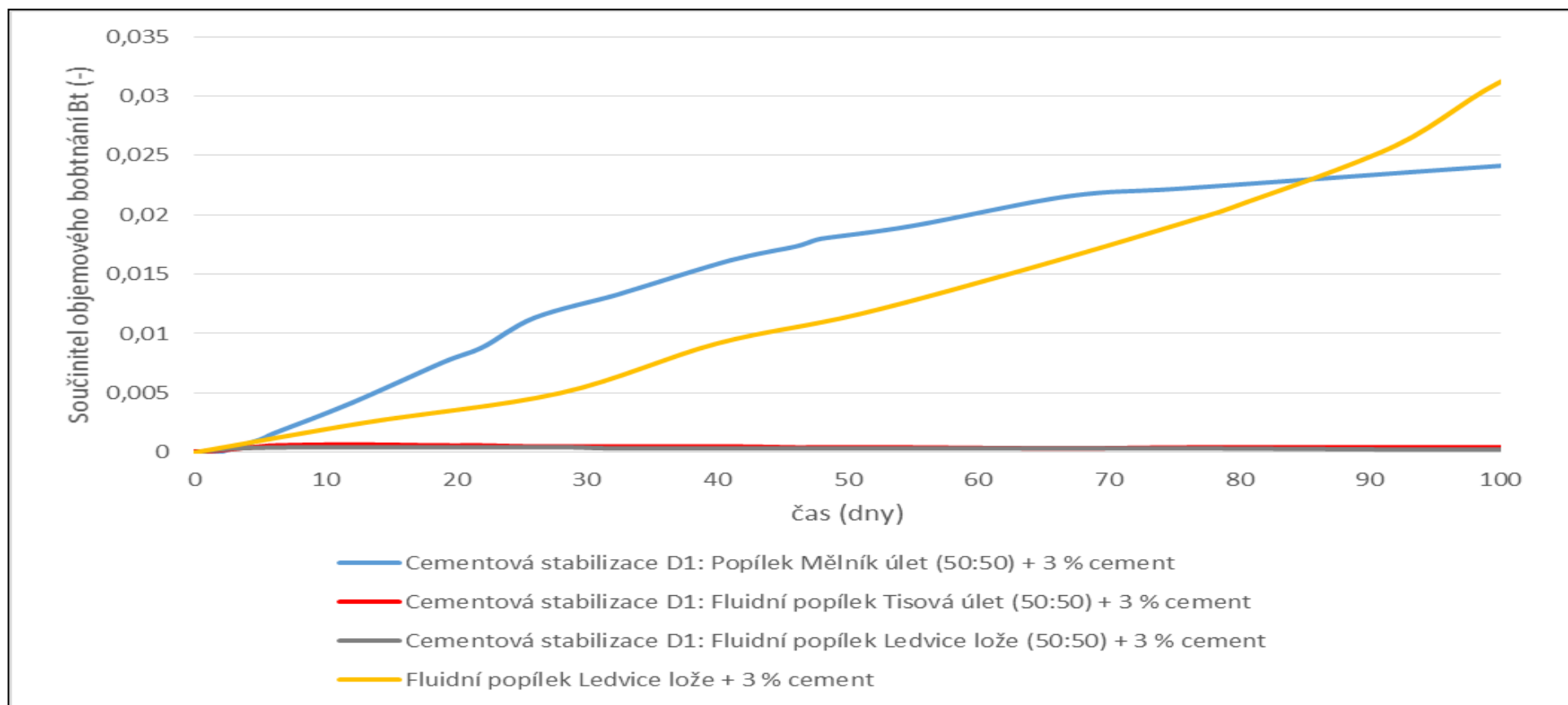


## Výsledky





## Výsledky – objemové změny





## Závěr

- **Pozitivní vliv fluidního popílku z elektrárny Ledvice lože a Tisová úlet**
- **Zvýšení pevnostních parametrů a odolnosti vůči mrazu a vodě**
  - **Bez výrazných objemových změn**
- **Vylehčení konstrukce**
  
- **Kvalita popíků je přímo úměrná kvalitě vstupních zdrojů**
- **Použití popíků nelze globalizovat**



Děkuji za pozornost

