



ASPK, s.r.o.

STŘEDISKO PRO POSKYTOVÁNÍ PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI
Jílkova 76, 615 00 BRNO, tel./fax. 548424213/548424210

Poskytovatel zkoušení způsobilosti číslo 7009 akreditovaný ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17043

ZPRÁVA ZE ZKOUŠKY ZPŮSOBILOSTI

ZZ 3/2024

| | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| Název PZZ | Zkoušení kameniva |
| Označení PZZ | ZZ 3/2024 |
| Poskytovatel PZZ | ASPK, s.r.o. |
| Vedoucí | Ing. Jaroslav Vodička |
| Koordinátor | Ing. Patrik Zítka, tel. 725 004 231 |
| Termín PZZ – začátek | 01/2024 |
| Termín PZZ – konec | 09/2024 |
| Termín zpracování Zprávy | 09/2024 |
| Termín vydání Zprávy | 09/2024 |
| Typ zprávy | konečná |
| Zpráva obsahuje | 5 stran a 1 přílohu o počtu 14 stran |

Úvod – příprava a cíle PZZ

Organizace programů zkoušení způsobilosti (prostřednictvím mezilaboratorního porovnání zkoušek – MPZ) je společností ASPK, s.r.o. prováděna v oblasti zkoušek kameniva systematicky od roku 1995, od roku 2011 potom tak, aby byla ve shodě s požadavky ČSN EN ISO/IEC 17043.

| Program ZZ | Počet zkoušek | Počet účastníků | Poznámka |
|------------|---------------|-----------------|----------|
| ZZ 3/2024 | 4 | 61 | |

1. Rozsah PZZ

ZZ 3/2024 zkoušení kameniva:

3/1 Stanovení zrnitosti – Síťový rozbor podle ČSN EN 933-1,
3/2 Stanovení indexu plochosti podle ČSN EN 933-3,
3/3 Stanovení tvaru zrn – Tvarový index podle ČSN EN 933-4,
3/12 Stanovení objemové hmotnosti zrn a nasákavosti ČSN EN 1097-6 (metoda pyknometrická)

Příprava položek zkoušky způsobilosti

Příprava položek zkoušky způsobilosti byla provedena následujícím způsobem:

Položky zkoušky způsobilosti pro ZZ 3/2024 kamenivo Lhota Rapotina 0/16 (zkoušky č. 3/1, 3/2 a 3/3) a Lhota Rapotina 8/16 (zkouška č. 3/12) byly připraveny koordinátorem ve spolupráci s laboratořemi AZL č. 1181 a AZL č. 1182.

Položky kameniva Lhota Rapotina byly odebrány v souladu s ČSN EN 932-1, čl. 8.8 na skládkách Brněnské obalovny s.r.o. a sítováním rozděleny na úzké frakce – zajistila AZL č. 1181. Z úzkých frakcí byly vážením připraveny položky zkoušky způsobilosti pro zkoušky 3/1, 3/2 a 3/3 a pro zkoušku 3/12 byly po promísení a zhomogenizování odebraného kameniva naváženy jednotlivé položky – zajistila AZL č. 1182 ve spolupráci s koordinátorem.

Využití subdodavatelů

Pro odběr vzorků kameniva a přípravu jednotlivých položek zkoušky způsobilosti (sítováním dle ČSN EN 933-1) byl využit subdodavatel AZL č. 1181 TPA ČR, s.r.o.

Pro přípravu položek zkoušky způsobilosti byl využit subdodavatel AZL č. 1182 Silniční vývoj - ZDZ spol. s r.o.

Distribuce položek zkoušky způsobilosti

Položky zkoušky způsobilosti (dále také jen vzorky) pro ZZ 3/2024 byly uloženy za stejných podmínek a pracovníky Střediska pro poskytování programů zkoušení způsobilosti (dále jen Střediska) v období od 30. května do 26. června 2024 byly distribuovány do jednotlivých laboratoří nebo byly předány prostřednictvím služby PPL.

3. Způsob vyhodnocení výsledků ZZ 3/2024

Vyhodnocení bylo provedeno podle Směrnice č. 1/2011 Statistické vyhodnocování dat, verze 6 http://www.silvyvoj.cz/Smernice_1_2015.pdf, především podle ČSN ISO 5725-2 „Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření – Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření“ (použití pro testování souborů na vnitrolaboratorní a mezilaboratorní variabilitu), ČSN ISO 5725-5 „Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření – Část 5: Alternativní metody pro stanovení shodnosti normalizované metody měření“ a podle ČSN ISO 13528 „Statistické metody používané při zkoušení způsobilosti mezilaboratorním porovnáním zkoušek“ a dále podle příslušných zkušebních ČSN EN. U zkoušky 3/12 (ρ_a a WA_{24}), kdy se jedná o soubory dat o velikosti 10 až 15 výsledků byl v souladu se Směrnicí č. 1/2011 Statistické vyhodnocování dat, verze 6 aplikován postup testování výsledků jak pomocí Grubbsova testu, tak i Hornova postupu a pro vyhodnocení výkonnosti byl použit postup, při němž je hodnocení příznivější z hlediska počtu vyhovujících výsledků. V obou případech se jednalo o první uvedený postup.

Hodnoty získané jednotlivými účastnickými laboratořemi byly zaokrouhleny/uváděny tak, aby odpovídaly ustanovením zkušebních norem. Meze reprodukovatelnosti nebyly upravovány.

Vztažná hodnota

Pro zkoušky 3/1 (síto 8, 4 a 0,125 mm) a 3/12 (WA_{24}) je vztažná hodnota shodná s obecnou střední hodnotou (aritmetickým průměrem) m – hypotéza normálního rozdělení byla potvrzena, odlehlé hodnoty nebyly identifikovány, pro zkoušky 3/1 (síto 16; 2; 1; 0,5; 0,250 a 0,063 mm), 3/3 a 3/12 (ρ_a) je vztažná hodnota shodná s robustní střední hodnotou m^* – hypotéza normálního rozdělení nebyla potvrzena nebo v případě zkoušky 3/1 (síto 1; 0,5; 0,25 a 0,063), 3/3 a 3/12 (ρ_a) byly identifikovány odlehlé hodnoty, bez vyloučení odlehlých hodnot, zjištěných na základě výsledků všech zúčastněných laboratoří). U zkoušky 3/2 je vztažná hodnota shodná s obecnou střední hodnotou (aritmetickým průměrem) m po vyloučení odlehlé hodnoty.

Posouzení odlehlých hodnot u všech zkoušek kromě zkoušky číslo 3/2, kdy byl aplikován Hornův postup, bylo provedeno pomocí Grubbsova testu. Způsob hodnocení statistických hodnot je podrobně popsán ve Směrnicí č. 1/ 2011, verze 6.

Hodnocení výkonnosti

Opakovatelnost

Vzhledem ke skutečnosti, že v souladu s požadavky zkušebních ČSN EN je uváděna pouze jedna výsledná hodnota, není dále prováděno posouzení opakovatelnosti zkušební metody ve smyslu ČSN ISO 5725-2.

Reprodukovatelnost

Hodnoty reprodukovatelnosti R jsou u všech zkoušek stanoveny podle Z-score, kdy výkonnost účastníka je vyhovující v případě $|Z\text{-score}| \leq 2$.

Meze reprodukovatelnosti jsou stanoveny jako odchylky od vztažné hodnoty.

Pro hodnocení výkonnosti na sítu 16 mm bylo výkonnostní kritérium, tj. směrodatná odchylka σ_{pt} v souladu s vypsáním programu stanoveno na základě zkušeností z předchozích ročníků PZZ 2019 až 2023 hodnotou 0,65.

Hodnocení výkonnosti porovnáním s normovanou hodnotou reprodukovatelnosti

$$-R/2 \leq X_{ref} \leq +R/2$$

Pro třídění výsledků účastnických laboratoří se použijí kritéria:

$x_i \in \langle X_{ref} - R/2; X_{ref} + R/2 \rangle$..výsledek laboratoře je uspokojivý (vyhovující výkonnost),

$x_i \notin \langle X_{ref} - R/2; X_{ref} + R/2 \rangle$..výsledek laboratoře je neuspokojivý (nevyhovující výkonnost).

x_i výsledky jednotlivých laboratoří

X_{ref} aritmetický/robustní průměr (stanovený dle Směrnice č.1/2011, verze 6)

Vyhodnocení výsledků

Pro ZZ 3/2024 zvolené zkušební metody jsou hodnoceny samostatně.

Pro všechny zkušební metody musí být výsledky na jednotlivě hodnocených vzorcích vyhovující z hlediska reprodukovatelnosti. Pouze u zkoušky 3/1 není hodnocen propad na sítích 5,6 a 11,2 mm – tato síta nejsou zařazena v základní řadě sítí dle ČSN EN 933-2 a někteří účastníci je nepoužívají. Vyhodnocení hodnot ρ_{rd} a ρ_{ssd} , kdy všichni účastníci neposkytly výsledky, je pouze pro informaci účastníků a hodnocení výkonnosti není provedeno.

Konkrétní hodnoty, dosažené jednotlivými laboratořemi u porovnávaných zkoušek, jsou uvedeny v tabulkách v Příloze a slouží k podrobnější informaci účastníků PZZ.

Všechny účastnické laboratoře obdrží Zprávu ze zkoušky způsobilosti a dokument o účasti v ZZ 3/2024 s vyznačením zkušebních postupů, u nichž splnily podmínky reprodukovatelnosti.

Grafické vyjádření výsledků je uvedeno společně se zprávou pouze v elektronické verzi na www stránkách.

Komentář:

Celkem se ZZ 3/2024 zúčastnilo 61 laboratoří, výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

| číslo | označení | počet účastníků | odlehle výsledky | vyhovující výsledky | úspěšnost % |
|-------|--|-----------------|------------------|---------------------|-------------|
| 3/1 | Stanovení zrnitosti – Sítový rozbor podle ČSN EN 933-1 | 51 | 1 | 34 ¹⁾ | 66,7 |
| 3/2 | Stanovení indexu plochosti podle | 8 | 1 | 7 | 87,5 |

| | | | | | |
|------|--|----|---|----|-------|
| | ČSN EN 933-3 | | | | |
| 3/3 | Stanovení tvaru zrn – Tvarový index podle ČSN EN 933-4, | 30 | 1 | 28 | 93,3 |
| 3/12 | Stanovení objemové hmotnosti zrn podle ČSN EN 1097-6 (metoda pyknometrická) – (ρ_a) | 15 | 1 | 14 | 93,3 |
| 3/12 | Stanovení nasákavosti podle ČSN EN 1097-6 – (WA_{24}) | 15 | 0 | 15 | 100,0 |

¹⁾ Z celkového počtu 17 nevyhovujících účastníků má 10 účastníků nevyhovující výsledek pouze na jednom sítu.

Připomínky a doporučení:

Při hodnocení výkonnosti pomocí |Z-score| u souborů, u nichž se nepotvrzuje normální rozdělení, což soubory výsledků zrnitosti uměle připravených vzorků dlouhodobě vykazují, je aplikován algoritmus A podle ČSN ISO 13528 a robustní směrodatná odchylka dokonce v některých případech vychází nulová a následně interval kolem robustního průměru je rovněž nulový. Z toho důvodu bylo i v letošním ročníku stanoveno vyjadřovat procenta propadů nejen na sítu 0,063 mm, ale na všech sítích, na jednu desetinu, čímž došlo oproti roku 2022 ke zvýšení úspěšnosti z 32,1 % na 66,7 %, což některé účastnické laboratoře neakceptovaly a do vyhodnocení byly v těchto případech zahrnuty zaokrouhlené hodnoty na celá čísla a celková úspěšnost tím může být ovlivněna. Dlouhodobá nízká úspěšnost při hodnocení reprodukovatelnosti propadu sítím 16 mm, kdy vzhledem k přípravě umělého vzorku jsou zrna nominální velikosti větší jak 16 mm teoreticky vyloučena a interval je nulový, byla eliminována aplikací výkonnostního kritéria, tj. směrodatné odchylky σ_{pt} stanovené na základě zkušeností z předchozích ročníků 2019 až 2023 hodnotou 0,65.

Pro zkoušky 3/1, 3/2, 3/3 a 3/12 není stanoveno žádné doporučení, kromě důsledného respektování uvádění výsledků u zkoušky 3/1 na jedno desetinné místo.

Pro rozbor úspěšnosti v programu ZZ 3/2024 u zkoušky číslo 3/1 jsou v následující tabulce uvedeny parametry zkušebních sítí, pomocí nichž byly připraveny položky zkoušky způsobilosti.

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| A | 16 | 11,2 | 8 | 5,6 | 4 | 2 | 1 | 0,500 | 0,250 | 0,125 | 0,063 |
| B | 16,12 | 11,15 | 8,01 | 5,61 | 4,02 | 1,995 | 0,986 | 0,5055 | 0,2477 | 0,1247 | 0,0619 |
| C | 16,21 | 11,24 | 8,06 | 5,64 | 4,06 | 2,001 | 0,997 | 0,5057 | 0,2542 | 0,1272 | 0,0632 |

A – nominální velikost otvoru [mm]

B – minimální velikost otvoru [mm]

C – maximální velikost otvoru [mm]

4. Závěr

Výsledky ZZ 3/2024 uvedené v této zprávě jsou publikovány v anonymizované podobě pouze v elektronické formě na http://www.silvyvoj.cz/aspk_1.htm. Anonymita jednotlivých účastníků je chráněna kódovým označením, okruh účastníků není zveřejňován.

Veškeré další údaje týkající se provedení ZZ 3/2024 neuvedené v této zprávě jsou považovány za důvěrné a jako takové nebudou bez souhlasu účastnické laboratoře poskytovány ostatním účastníkům PZZ ani třetím stranám včetně zřizovatele a ČIA.

V případě, že výsledky laboratoře v některém z programů ZZ jsou neuspokojivé (nevyhovující výkonnost), je její povinností vyhodnotit možné příčiny a odstranit je. Pro

možnost porovnání vlastních výsledků s jinou laboratoří jsou pracovníci Střediska připraveni ke spolupráci při organizaci PZZ nebo vícestranného porovnání mimo rámec ročně vyhlášených PZZ.

zprávu vypracoval dne 30. 10. 2024:

Ing. René Uxa, v.r., koordinátor

zprávu schválil dne 30. 10. 2024:


Ing. Jaroslav Vodička, v.r., vedoucí Střediska

Seznam použité literatury:

Příručka kvality poskytovatele PZZ,
ČSN EN ISO/IEC 17043 Posuzování shody – Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti,
Směrnice 01/2011 Statistické vyhodnocování dat, verze 6,
ČSN ISO 5725 (1-4) Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření,
ČSN ISO 13528 Statistické metody používané při zkoušení způsobilosti mezilaboratorním porovnáním,
Interní metodické pokyny ČIA a Střediska pro poskytování programů zkoušení způsobilosti,
Zkušební normy, uvedené v kapitole 1.

Legenda:

p počet účastníků
 m obecná střední hodnota (aritmetický průměr) – totožná s X_{ref}
 s směrodatná odchylka
 m^* robustní střední hodnota (robustní průměr) - totožná s X_{ref}
 s^* robustní směrodatná odchylka
 $max.$ maximální povolená hodnota pro hodnocení výkonnosti
 $min.$ minimální povolená hodnota pro hodnocení výkonnosti

 odlehlá hodnota dle ČSN ISO 5725-2.

Příloha:

[Příloha č. 1 - Kamenivo: Lhota Rapotina 0/16, Lhota Rapotina 8/16](#)

m/ m^* - - - - -
 $max.$
 $min.$ - . - . - . -