



ELŻBIETA TRZASKA

Instytut Nafty i Gazu  
– Państwowy Instytut  
Badawczy, Kraków  
trzaska@inig.pl

## Badanie rozpadu kationowych emulsji asfaltowych

W Polsce badanie rozpadu kationowych emulsji asfaltowych dokonywane jest na podstawie normy EN 12848 oraz EN 13075, która składa

się z dwóch części. Normy zostały opracowane w Europejskim Komitecie Normalizacyjnym (CEN – *Comité Européen de Normalisation*).

Normy zostały opublikowane w trzech oficjalnych wersjach: angielskiej, francuskiej i niemieckiej w 2009 roku:

- EN 12848:2009 Bitumen and bituminous binders – Determination of mixing stability with cement of bituminous emulsions,
- EN 13075-1:2009 Bitumen and bituminous binders – Determination of breaking behaviour – Part 1: Determination of breaking value of cationic bituminous emulsions, mineral filler method,
- EN 13075-2 :2009 Bitumen and bituminous binders – Determination of breaking behaviour – Part 2: Determination of fines mixing time of cationic bituminous emulsions.

Normy zostały przetłumaczone w Komitecie Technicznym nr 222 ds. Przetworów Naftowych i Cieczy Eksploatacyjnych, w Podkomitecie ds. Asfaltów i mają ten sam status, co wersje oficjalne. Zostały wprowadzone do katalogu Polskich Norm, jako:

- PN-EN 12848:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności emulsji asfaltowych podczas mieszania z cementem,
- PN-EN 13075-1:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym,
- PN-EN 13075-2:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 2: Oznaczanie czasu mieszania kationowych emulsji asfaltowych.

W grudniu ubiegłego roku w Komitecie Technicznym CEN/TC 336 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe” zostały zakończone prace nad nowym wydaniem dwóch norm i zostały one przedłożone do formalnego głosowania jako Final Draft: FprEN 13075-1:2015 i FprEN 13075-2:2015. Przewidywany termin zatwierdzenia tych norm w CEN to grudzień 2016 roku.

W normach europejskich (EN) opublikowanych w 2009 roku (wprowadzonych do zbioru Polskich Norm w 2011 roku) w punkcie 5.1 *Wypełniacz wzorcowy* podano, że jako wypełniacz wzorcowy na-

leży stosować wypełniacz Sikaisol. Inny wypełniacz, jak na przykład wypełniacz Forshammer, może zostać użyty zamiennie z wypełniaczem Sikaisol, ale w przypadkach spornych należy stosować wypełniacz Sikaisol.

W obecnie opracowywanych projektach: FprEN 13075-1:2015 i FprEN 13075-2:2015, najistotniejszą zmianą wprowadzoną w punkcie 5.1 *Wypełniacz wzorcowy* jest dopuszczenie do stosowania trzech równorzędnych wypełniaczy wzorcowych: Forshammer, Sikaisol i Caolin Q92, a w przypadkach spornych możliwość stosowania jednego z wypełniaczy, z zachowaniem zasady ten sam wypełniacz i ta sama metoda badania, półautomatyczna lub ręczna.

W Załączniku A (normatywnym), w opracowanych projektach zamieszczono szczegółową charakterystykę wszystkich trzech wypełniaczy wzorcowych.

### Parametry wypełniacza Forshammer

- Jest mieszaniną:
  - 65% skalenia;
  - 30% kwarcu;
  - 5% miki.
- Składa się z (fluorescencja rentgenowska):
  - SiO<sub>2</sub>: 74,3 ÷ 76,8%
  - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 14,1 ÷ 14,8%
  - K<sub>2</sub>O: 3,6 ÷ 4,7%
  - Na<sub>2</sub>O: 4,2 ÷ 5,2%
- Rozkład wielkości cząstek, zgodnie z normą EN 933-10, pokazano na rys. 1 i jest określony przez:
  - 89 ÷ 93% przechodzi przez sito 0,500 mm;
  - 55 ÷ 59% przechodzi przez sito 0,250 mm;

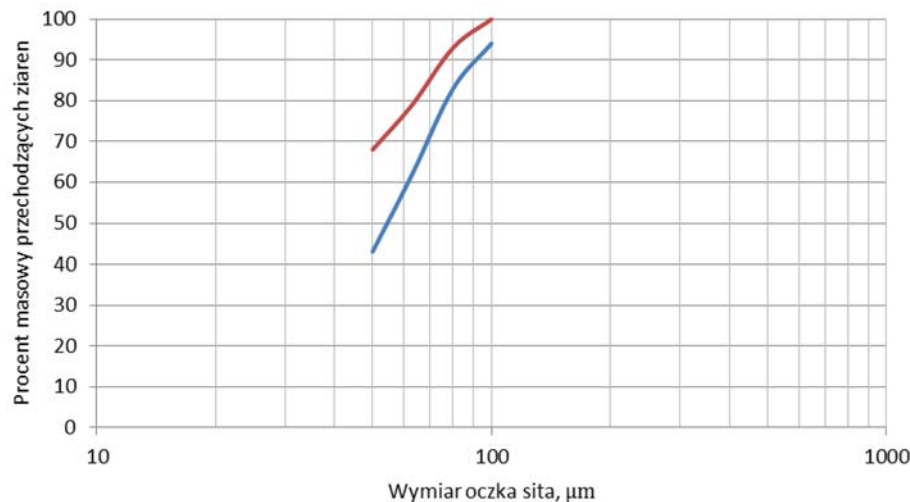


Rys. 1. Uziarnienie wypełniacza Forshammer

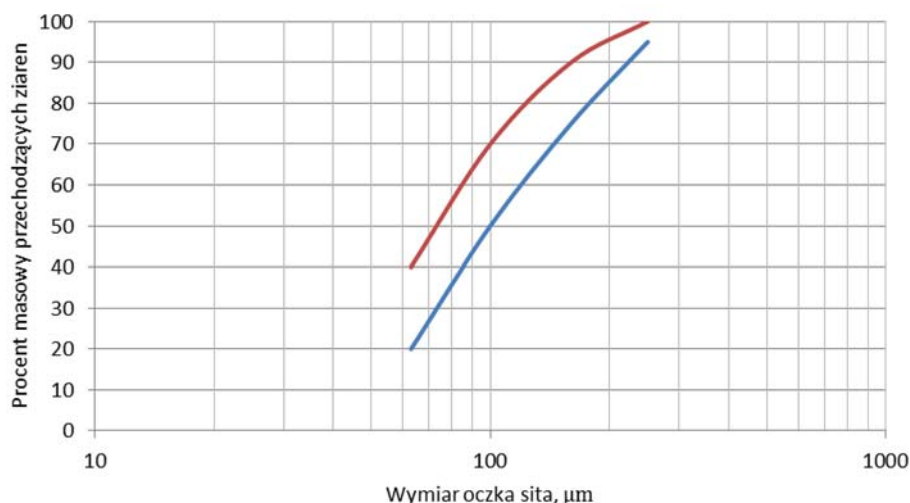
- 22 ÷ 26% przechodzi przez sito 0,125 mm;
  - 6 ÷ 10% przechodzi przez sito 0,063 mm;
  - 2 ÷ 6% przechodzi przez sito 0,032 mm.
- Dostępny jest w PER NYCANDER AB, Ritarislingan 26, PO Box 7011 S-18711 TÄBY, Sweden.

#### Parametry wypełniacza Sikaisol

- Charakterystyczne właściwości:
  - jest krzemionką naturalną drobną, niekruszoną;
  - zawiera powyżej 98% SiO<sub>2</sub>;
  - gęstość (2 650 ± 20) kg/m<sup>3</sup>.
- Rozkład wielkości cząstek, pokazano na rys. 2 i jest określony przez:
  - 94 ÷ 100% przechodzi przez sito 0,100 mm;
  - 83 ÷ 93% przechodzi przez sito 0,080 mm;
  - 62 ÷ 79% przechodzi przez sito 0,063 mm;
  - 43 ÷ 68% przechodzi przez sito 0,050 mm.
- Dostępny jest w SIBELCO, 3 les Merles, F 26730 HOSTUN, France.
- Równocześnie podano informację, że wypełniacz Sikaisol nie jest już produkowany, jednak w tej normie został zachowany jako wypełniacz wzorcowy.



Rys. 2. Uziarnienie wypełniacza Sikaisol



Rys. 3. Uziarnienie wypełniacza Caolin Q92

#### Parametry wypełniacza Caolin Q92

- Składa się z (fluorescencja rentgenowska):
    - SiO<sub>2</sub>: 84,0 ÷ 95,0%
    - AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 3,5 ÷ 7,0,8%
    - K<sub>2</sub>O: 2,0 ÷ 5,0%
    - Na<sub>2</sub>O: 4,2 ÷ 5,2%
  - Rozkład wielkości cząstek, zgodnie z normą EN 933-1, pokazano na rys. 3 i jest określony przez:
    - 95 ÷ 100% przechodzi przez sito 0,250 mm;
    - 75 ÷ 90% przechodzi przez sito 0,160 mm;
    - 50 ÷ 70% przechodzi przez sito 0,100 mm;
    - 20 ÷ 40% przechodzi przez sito 0,063 mm.
  - Dostępny jest u producenta KAOSA S.A, Poligono industrial la Loma S/N 46170 Villar del Arzobispo (Valencia), Spain lub dystrybutora VIALAB, P.A. Le Hindré 3, 325, rue du Pré Miel, 35630 BREAL-SOUS-MONTFORT, France.
- Wprowadzenie trzech równorzędnych wypełniaczy wzorcowych w FprEN13075-1:2015 wymusiło wprowadzenie współczynników przeliczeniowych do obliczania indeksu rozpadu emulsji.

Indeks rozpadu *BV* dla 100 g emulsji obliczany jest wg wzoru:

$$BV = \frac{100 \times m_f}{m_e}$$

w którym:

$m_f$  –  $m_2 - m_e - m_1$  ilość dodanego wypełniacza, g,

$m_1$  – masa pojemnika z mieszadłem, g (metoda półautomatyczna) *lub* masa pojemnika z łopatką, g (metoda ręczna),

$m_2$  – masa pojemnika wraz z rozpadniętą emulsją i mieszadłem, g (metoda półautomatyczna) *lub* masa pojemnika wraz z rozpadniętą emulsją i łopatką, g (metoda ręczna),

$m_e$  – masa emulsji, g.

Z uwagi na to, że w normie PN-EN 13808:2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych, przy oznaczaniu indeksu rozpadu wg normy EN 13075-1 podany jest wypełniacz Forshammer, wynik uzyskany z zastosowaniem wypełniacza Sikaisol lub Caolin Q92 powinien być każdorazowo przekształcony na „równoważnik Forshammer” za pomocą współczynników przeliczeniowych. Zostały one ustalone w obszernym programie Round Robin, prowadzonym przez Komitet TC 336/WG2 w 2014 r.

Przeliczniki te wynoszą:

✓ przy zastosowaniu wypełniacza Forshammer:  $BV_{\text{Forshammer}} = 1,0 \times BV$

✓ przy zastosowaniu wypełniacza Sikaisol:  $BV_{\text{Forshammer}} = 1,3 \times BV$

✓ przy zastosowaniu wypełniacza Caolin Q92:  $BV_{\text{Forshammer}} = 1,2 \times BV$

Ponadto w projekcie FprEN 13075-1:2015 wprowadzono następujące zmiany:

- W rozdziale 8 *Procedura* podano dokładniejszy i bardziej kompletny opis procedury badawczej, w punkcie 8.2 – w przypadku metody półautomatycznej oraz w punkcie 8.3 – w przypadku metody ręcznej. W przypadku obydwu metod wprowadzono wzór do obliczania aktualnej szybkości dozowania wypełniacza: pkt. 8.2. *Metoda półautomatyczna*

$$q_a = \frac{m_2 - m_1 - m_e}{t_a}$$

w którym:

$m_2$  – masa pojemnika wraz z rozpadniętą emulsją i miesza-  
dłem, g,

$m_1$  – masa pojemnika z miesza-  
dłem, g,

$m_e$  – masa emulsji, g,

$t_a$  – aktualny czas dozowania wypełniacza, s.

Punkt 8.3 *Metoda ręczna* – wzór taki jak w metodzie półau-  
tomatycznej, z następującymi zmianami:

$m_2$  – masa pojemnika wraz z rozpadniętą emulsją i łopatką,  
g,

$m_1$  – masa pojemnika z łopatką, g.

- W rozdziale 6 *Aparatura*, został rozszerzony zakres kalibra-  
cji dozownika wypełniacza ( $0,35 \pm 0,1$  g/s) oraz wymaga-  
nia, dotyczące dokładności stopera ( $100 \div 600$  s) tak, aby  
obejmować przypadki emulsji wolnorozpadowych.
- W rozdziale 11 *Precyzja*, podano wartość dla powtarzal-  
ności, która została wyznaczona na podstawie wyników  
z programu Round Robin TC336/WG2.

W projekcie FprEN 13075-2:2015, poza wcześniej omówio-  
nymi, wprowadzono następujące zmiany:

- W rozdziale 6 *Aparatura*, usunięto lejek w kształcie stożka,  
niezbędny do dozowania wypełniacza z określoną prędko-  
ścią, wypełniacz może być dodawany bezpośrednio łyżką

z pojemnika; wprowadzono pojemniki odpowiedniej wiel-  
kości niezbędne do prowadzenia badania wg pkt. 8.

- W rozdziale 8 *Procedura* wprowadzono zweryfikowany opis  
procedury badawczej.
- W rozdziale 11 *Precyzja* wycofano powtarzalność i odtwa-  
rzalność, ponieważ nie znaleziono danych potwierdzają-  
cych wartości uprzednio podane a badania okrężne nie  
zostały przeprowadzone.

## Podsumowanie

W artykule omówiono istotne zmiany w projektach norm  
FprEN 13075-1:2015 i FprEN 13075-2:2015 dotyczących ba-  
dania charakteru rozpadu kationowych emulsji asfaltowych,  
w stosunku do wydań tych norm z 2009 roku. Projekty te są  
przewidziane do zatwierdzenia w CEN w grudniu 2016 roku.

Szczególną uwagę należy zwrócić na wprowadzenie  
trzech, równorzędnych wypełniaczy wzorcowych Forsham-  
mer, Sikaisol i Caolin Q92 i stosowanie współczynników prze-  
liczeniowych przy oznaczaniu indeksu rozpadu.

## Bibliografia

- [1] PN-EN 13808:2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady kła-  
syfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- [2] PN-EN 13075-1:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie roz-  
padu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emul-  
sji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- [3] PN-EN 13075-2:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie roz-  
padu – Część 2: Oznaczanie czasu mieszania kationowych emul-  
sji asfaltowych
- [4] FprEN 13075-1:2015 Bitumen and bituminous binders – Determi-  
nation of breaking behaviour – Part 1: Determination of breaking  
value of cationic bituminous emulsions, mineral filler method
- [5] FprEN 13075-2:2015 Bitumen and bituminous binders – Determi-  
nation of breaking behaviour –Part 2: Determination of fines  
mixing time of cationic bituminous emulsions

## ERRATA

W numerze 4/2016 w artykule *Mosty  
Beselera na Wiśle* autorstwa M. Miste-  
wicza zamieszczono niewłaściwą foto-  
grafię. Obok prezentujemy prawidłowe  
zdjęcie wraz z opisem.

Bardzo przepraszamy Czytelników  
oraz Autora za błąd.

Redakcja

Fot. 4. Budowa tymczasowego mostu przez  
Wisłę w Warszawie, na fotografii z *Eine Bilder-  
reihe aus der Zeit des Weltkrieges*, G. Stalling,  
Oldenburg 1918 (zbiór autora)

