

Emulzní technologie (SENS 12)

**EMULZNÍ TECHNOLOGIE A
ASFALTOVÉ EMULZE - ZKOUŠENÍ**

Ing. Václav Neuvirt, CSc.

Datum : leden – březen 2017

Místo : Brno, OREA otel Voroněž
Plzeň, PRIMAVERA Hotel & Congress centre
České Budějovice, Clarion Congress Hotel
Jihlava, Hotel Gustav Mahler
Prostějov, Hotel Tennis Club Prostějov
Praha 9, Wellness Hotel STEP

NEU

Emulzní technologie (SENS 12)

**Blok 5 :
Emulzní technologie a asfaltové
emulze - zkoušení**

Rozčlenění tématu :

- ❖ Zkoušení emulzí včetně jednotlivých vstupů
- ❖ Zkoušení postřiků a nátěrů včetně TAIT
- ❖ Zkoušení kalových vrstev včetně TAIT
- ❖ Systém kontroly kvality, kontrolní zkoušky
- ❖ CE značení
- ❖ Diagnostika jako vhodný podklad pro návrh vhodných aplikací

2

NEU

Emulzní technologie (SENS 12)

**Zkoušení emulzí včetně
jednotlivých vstupů**

3

NEU

Emulzní technologie (SENS 12)

Asfaltové emulze

Asfaltové emulze kationaktivní
pH 0 - 7

Asfaltové emulze anionaktivní
pH 7 - 14

pH = vodíkový exponent
potential of hydrogen
je číslo, kterým vyja-
dřujeme, zda vodný
roztok reaguje kyselě
či naopak zásaditě

4

NEU

Asfaltové emulze

Vodní fáze :

- ❖ voda – pitná voda
- ❖ kyselina chlorovodíková
- ❖ stabilizátor (např. chlorid sodný)
- ❖ emulgátor
- ❖ fluxační přísada (např. technický benzin, petrolej apod.)

Asfalt :

- ❖ silniční
- ❖ modifikovaný

5

Asfaltové emulze

Zkoušení základních materiálů :

1. Vodní fáze

Voda - stanovení pH
 Chemikálie - kyselina resp. zásada
 Emulgátor – černá skříňka
 Stabilizátor – např. chlorid sodný
 Fluxační přísada (např. technický benzin, petrolej apod.)

Při přípravě vodní fáze je nutné průběžně sledovat hodnotu pH
ČSN EN 1285 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení hodnoty pH asfaltových emulzí

6

Asfaltové emulze

Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (silniční, modifikovaný)

- ❖ Penetrace asfaltu > 70,
- ❖ Upravený tak, aby byl snadno emulgovatelný,
- ❖ Vhodné reologické vlastnosti,
- ❖ Co nejmenší náchylnost ke stárnutí,
- ❖ Velmi dobrá přilnavost k použitému kamenivu.

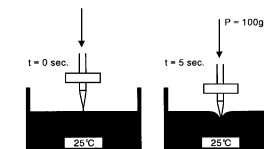
7

Asfaltové emulze

Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (silniční, modifikovaný)

Penetrace jehlou při 25 °C



8

ČSN EN 1426 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení penetrace jehlou

Emulzní technologie (SENS 12)

Asfaltové emulze
Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (silniční, modifikovaný)

Bod měknutí metodou kroužek a kulička

ČSN EN 1427 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu měknutí – Metoda kroužek a kulička

Emulzní technologie (SENS 12)

Asfaltové emulze
Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (modifikovaný)

Kohezní energie silovou duktilitou při 5 °C

ČSN EN 13589 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení tažných vlastností modifikovaných asfaltů metodou silové duktility

Emulzní technologie (SENS 12)

Asfaltové emulze
Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (modifikovaný)

Koheze kyvadlem

ČSN EN 13588 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení koheze asfaltových pojiv zkouškou kyvadlem

Emulzní technologie (SENS 12)

Asfaltové emulze
Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (modifikovaný)

Koheze kyvadlem

Cohesion of binder (VIALIT-COHESION-PENDULUM, according to EN 13588)

0.66 J/cm² / 45.7 °C

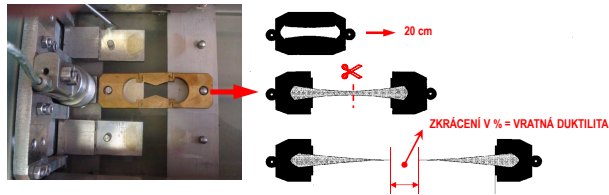
Emulze C 60 BP 1

Asfaltové emulze

Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (modifikovaný)

Vratná duktilita



13

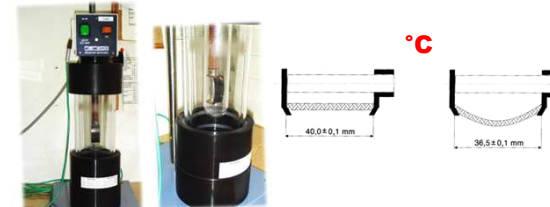
ČSN EN 13398 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení vratné duktility modifikovaných asfaltů

Asfaltové emulze

Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (silniční, modifikovaný)

Bod lámavosti podle Fraasse



14

ČSN EN 13593 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse

Asfaltové emulze

Zkoušení základních materiálů :

2. Asfalt (silniční, modifikovaný)

Přilnavost asfaltu ke kamenivu



15

ČSN 73 6161 Stanovení přilnavosti asfaltových pojiv ke kamenivu

Asfaltové emulze

Výroba asfaltové emulze v laboratoři



16

Jednoduchá zařízení pro výrobu asfaltových emulzí v laboratoři

Asfaltové emulze

Výroba asfaltové emulze v laboratoři



Dokonalé automatizované zařízení pro výrobu asfaltových emulzí se všemi druhy asfaltových pojiv

17

Asfaltové emulze

Zkoušení vlastností asfaltových emulzí:

1. **Obsah asfaltového pojiva ve směsi**
 - ❖ Pomocí azeotropní destilace
 - ❖ Pomocí sušících vah (nově zaváděná metodika zkoušky)
2. **Hodnota štěpitelnosti**
 - ❖ Metoda minerálního fileru
3. **Zbytek na síti (sítu 0,5 mm)**
4. **Doba výtoku při 40 °C (otvor 2 nebo 4 mm)**

18

Asfaltové emulze

Zkoušení vlastností asfaltových emulzí:

5. **Přilnavost asfaltových emulzí zkouškou ponořením do vody – Metoda s kamenivem */**
6. **Skladovací stabilita – zbytek na síti po 7 dnech (sítu 0,5 mm)**

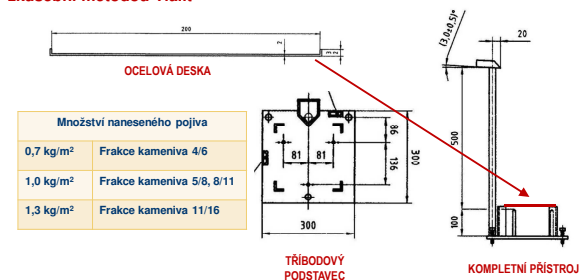
*/ V případě použití asfaltové emulze pro nátěry je nezbytné její přilnavost ke kamenivu prokazovat rázovou zkušební metodou Vialit

19

Asfaltové emulze

Zkoušení vlastností asfaltových emulzí:

Přístroj pro zkoušení přilnavosti emulze ke kamenivu rázovou zkušební metodou Vialit



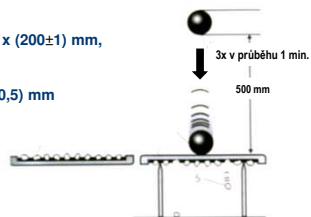
20

Asfaltové emulze

Zkoušení vlastností asfaltových emulzí:

Přístroj pro zkoušení přilnavosti emulze ke kamenivu rázovou zkušební metodou Vialit

Ocelová deska o rozměrech (200±1) mm x (200±1) mm,
tloušťka (2±0,2) mm
Výška pádu koule 500 mm
Hmotnost koule (510±10) g, průměr (50±0,5) mm
Teplota desky při zkoušce (5±1) °C



21

Asfaltové emulze

Zkoušení vlastností asfaltových emulzí:

Přístroj pro zkoušení přilnavosti emulze ke kamenivu rázovou zkušební metodou Vialit

Hodnocení :

Počet odpadlých zrn kameniva nepotřísněných pojivem **a**

Počet odpadlých zrn kameniva potřísněných pojivem **b**

Počet zrn kameniva uchycených na desce **c**

Hodnota přilnavosti : **$b + c$** je-li použito 100 zrn kameniva
 $2 \times (b + c)$ je-li použito 50 zrn kameniva

22

Asfaltové emulze

Zkoušení zbytkových pojiv všech typů emulzí:

A. Zpětně získané pojivo odpařováním

- ❖ Penetrace při 25 °C
- ❖ Bod měknutí metodou kroužek a kulička
- ❖ Kohezní energie silovou duktilitou při 5 °C (jen pro modifikovaná pojiva)
- ❖ Koheze kyvadlem (jen pro modifikovaná pojiva)

23

Asfaltové emulze

Zkoušení zbytkových pojiv všech typů emulzí:

B. Stálost - stabilizované pojivo (stupeň 1)

- ❖ Penetrace při 25 °C
- ❖ Bod měknutí metodou kroužek a kulička
- ❖ Kohezní energie silovou duktilitou při 5 °C (jen pro modifikovaná pojiva)
- ❖ Koheze kyvadlem (jen pro modifikovaná pojiva)
- ❖ Vratná duktilita při 25 °C (jen pro modifikovaná pojiva)
- ❖ Bod lámavosti podle Fraasse

24

Emulzní technologie (SENS 12)

Asfaltové emulze

Zkoušení zbytkových pojiv všech typů emulzí:

C. Stálost – pojivo po stárnutí (stupeň 2)

- ❖ Penetrace při 25 °C
- ❖ Bod měknutí metodou kroužek a kulička
- ❖ Koheze kyvadlem (jen pro modifikovaná pojiva)

Dlouhodobé stárnutí v PAV – 65 hodin při teplotě 85 °C a tlaku 2,1 MPa

25

Emulzní technologie (SENS 12)

Asfaltové emulze

Před zahájením výroby asfaltové emulze je výrobce povinen předem doložit jakost vyráběné emulze. Za tento doklad jsou považovány :

- ❖ protokol o zkoušce typu
- ❖ doklad o systému řízení jakosti u výrobce (FPC)
- ❖ Prohlášení o shodě, případně ES prohlášení o shodě u výrobců označovaných CE

	Označení CE, skládající se ze symbolu „CE“
01234	Identifikační číslo notifikované osoby
NějakáOrg s.r.o., P.O. Box 21, B-1050, Brussels, Belgium	Jméno a registrovaná adresa výrobce nebo identifikační znak
13	Poslední dvojčíslí roku, v němž bylo označení CE připeženo
00001-CPR-2013/05/12 EN 13055:2012	Číslo prohlášení o vlastnostech Číslo Evropské normy uvedené v úvodu
Katovačeni asfaltové emulze „Čtyřochodní náboje“ C69 BPC Určena k použití pro náboje vozovky	Jednotvárné určení typu výrobku Zamýšlené použití výrobku podle určení evropské normy
EMULZE vstříkací – dávková výška 4 mm – 40°C – EN 12846-1 5 až 70 s (řída 5) vliv vody na přilnavost pojiva – EN 13614 – Mamen ≥ 75 (řída 2) žádná – EN 13075-1 ≥ 110 (řída 2)	Úroveň nebo řída deklarovaných vlastností
OPĚVNÉ STABILIZOVANÉ POJIVO konkrétnice pro střední silné lepitely ≤ 150 a 1 mm (řída 4) – EN 1426 konkrétnice pro zvýšené silné lepitely – EN 1427 ≥ 43 °C (řída 6) tepelné NPD	
STADIUM 1 TRVANLIVOSTI – STABILIZOVANÉ ZBYTKOVÉ POJIVO konkrétnice pro střední silné lepitely ≤ 100 a 0,1 mm (řída 3) – EN 1426 konkrétnice pro zvýšené silné lepitely – EN 1427 ≥ 41 °C (řída 5) tepelné – EN 13055 $\geq 1,2 \text{ } 10^6$ (řída 3)	
STADIUM 2 TRVANLIVOSTI – ZESTAVNĚNÉ POJIVO konkrétnice pro střední silné lepitely ≤ 25 a 0,1 mm (řída 1) – EN 1426 konkrétnice pro zvýšené silné lepitely ≥ 60 °C (řída 1) – EN 1427 tepelné NPD	

26

Emulzní technologie (SENS 12)

Zkoušení emulzních technologií

27

NEU

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

1. Postřiky a nátěry podle ČSN 73 6129

- ❖ Spojovací postřik
- ❖ Infiltrační postřik
- ❖ Regenerační postřik
- ❖ Pružná membrána (SAM a SAMI)
- ❖ Trysková metoda
- ❖ Nátěry

28

Emulzní technologie

1.a. Postřiky podle ČSN 73 6129 – Kontrola kvality

- ❖ Kontrola dávkování rozstřikovače
- ❖ Kontrola dávkování podrt'ovacího zařízení v případě potřeby podcení pro zajištění protismykových vlastností – regenerační postřiky, nebo zajištění možnosti nezbytného pojiždění stavebních mechanizace – pružné membrány.

Při kontrole funkčnosti rozstřikovače pojiva se zkouší rovnoměrnost dávkování rozstřikovací lišty ve 3 bodech – na obou koncích a uprostřed lišty. Přípustná odchylka je max. 5 % hmotnosti dávkovaného pojiva. Při kontrolních zkouškách v průběhu provádění prací musí být skutečné množství naneseného pojiva v rozmezí max. 10 % hmotnosti pojiva od předepsaného množství pojiva

29

Emulzní technologie

1.a. Postřiky podle ČSN 73 6129 – Kontrola kvality

Při kontrole funkčnosti podrt'ovače se zkouší rovnoměrnost dávkování ve 3 bodech – na obou koncích a uprostřed dávkovacího válce podrt'ovacího zařízení. Přípustná odchylka je max. 5 % hmotnosti dávkovaného kameniva. Při kontrolních zkouškách v průběhu provádění prací musí být skutečné množství naneseného kameniva v rozmezí max. 10 % hmotnosti pojiva od předepsaného množství

Samozřejmě této kontrole musí předcházet kontrola předepsaných vlastností použitého pojiva, včetně kontroly zjevných vlastností pomocí lidských smyslů (zrak, hmat, čich, sluch apod.)

30

Emulzní technologie

1. Postřiky a nátěry podle ČSN 73 6129

- ❖ Spojovací postřik
- ❖ Infiltrační postřik
- ❖ Regenerační postřik
- ❖ Pružná membrána (SAM a SAMI)
- ❖ Trysková metoda
- ❖ Nátěry

31

Emulzní technologie

1.b. Trysková metoda podle ČSN 73 6129 a TP 96

Kontrola kvality

Zhotovitel musí mít vypracován na provádění vysrávek tryskovou metodou Technologický předpis odpovídající požadavkům TP 96.

Zkoušky typu (průkazní zkouška)

Za zkoušku typu kameniva a asfaltové emulze se považuje ES prohlášení o shodě vydané výrobcem/zplnomocněným zástupcem.

Průkazní zkouška přilnavosti asfaltové emulze ke kamenivu se provádí na konkrétním používaném kamenivu postupem podle ČSN EN 13614. Požadovaný stupeň obalení je 75 a vyšší.

32

Emulzní technologie

1.b. Trysková metoda podle ČSN 73 6129 a TP 96

Kontrolní zkoušky

Kontrolními zkouškami stavebních materiálů se ověřuje shoda vlastností s požadavky průkazních zkoušek, resp. počátečních zkoušek typu.

Výsledky kontrolních zkoušek lze převzít od výrobce / dodavatele stavebních materiálů.

Četnost provádění kontrolních zkoušek na vzorcích stavebních materiálů je nejméně 1x z každé dodané dávky.

33

Emulzní technologie

1.b. Trysková metoda podle ČSN 73 6129 a TP 96

Kontrolní zkoušky hotové úpravy

Kontrolní zkoušky hotové úpravy se provádějí po odstranění přebytečného kameniva zametením. Při kontrolní zkoušce se vizuálně posuzuje stav výsprav, rovnoměrnost nanesení kameniva a uchycení zrn kameniva. Výspravy musí být bez zjevných vad a deformací s rovnoměrně naneseným kamenivem a nesmí docházet k nadměrnému úletu zrn kameniva.

34

Emulzní technologie

1.b. Trysková metoda podle ČSN 73 6129 a TP 96




35

Emulzní technologie

1. Postřiky a nátěry podle ČSN 73 6129

- ❖ Spojovací postřik
- ❖ Infiltrační postřik
- ❖ Regenerační postřik
- ❖ Pružná membrána (SAM a SAMI)
- ❖ Trysková metoda
- ❖ Nátěry

36


Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

Kontrola kvality


Průkazní zkoušky

Za výsledek průkazních zkoušek kameniva a pojiva se považuje prohlášení o vlastnostech, doplněné dokladem o splnění dalších parametrů požadovaných touto normou.

Za výsledek průkazní zkoušky nátěru se považuje prohlášení o vlastnostech příslušného typu nátěru, doplněné dokladem o splnění parametrů dle požadavku ČSN EN 12271 (protokol o počáteční zkoušce typu TAIT).

Výrobce používá TAIT k získání důvěry ve svůj výrobek a k prokázání své schopnosti jej navrhnout a provést.

37


Emulzní technologie (SENS 12)


Emulzní technologie

1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

TAIT – zkušební úsek pro schválení typu

- ❖ identický s počáteční zkouškou typu (ITT), která prokazuje, že charakteristiky nátěru se shodují s deklarovanými charakteristikami podle této evropské normy.
- ❖ Minimální délka úseku je 200 m a šířka odpovídá celé šířce vozovky u směrově nerozdělené komunikace nebo šířce jednoho jízdního pásu u směrově rozdělených komunikací se čtyřmi jízdními pruhy nebo na dálnicích.

38


Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie


1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

- ❖ TAIT je dokončen provedením funkčních zkoušek nátěru na stavbě po uplynutí jednoho roku od jeho pokládky.

Provedená měření a zkoušky zahrnují :

a) Identifikační údaje
Dopravní zatížení
Klimatické podmínky a vliv směrového vedení trasy
Typ pojiva
Typ nátěru

39


Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

- ❖ TAIT je dokončen provedením funkčních zkoušek nátěru na stavbě po uplynutí jednoho roku od jeho pokládky.

Provedená měření a zkoušky zahrnují :

b) Vizualní posouzení poruch
P1 – Zatlacení, vyjždění a pocení
P2 – odlupování a odtrhávání
P3 – odlamování kameniva
P4 – proužkování

40

Emulzní technologie

1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

❖ TAIT je dokončen provedením funkčních zkoušek nátěru na stavbě po uplynutí jednoho roku od jeho pokládky.

Provedená měření a zkoušky zahrnují :

c) Koheze pojiva

Zkouška kyvadlem – zpětně získané pojivo

d) Kamenivo

Zkouška ohladitelnosti kameniva *PSV*

Obsah jemných částic *f*

Obsah hrubých organických látek *m_{LPC}*

41

Emulzní technologie

1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

❖ TAIT je dokončen provedením funkčních zkoušek nátěru na stavbě po uplynutí jednoho roku od jeho pokládky.

Provedená měření a zkoušky zahrnují :

d) Charakteristiky povrchu

Makrotextura

e) Další charakteristiky

Nanášené množství pojiva – mezní odchylky

Nanášené množství kameniva – mezní odchylky

Přilnavost ke kamenivu rázovou zkouškou Vialit

42

Emulzní technologie

1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

Kontrolní zkoušky

Kontrolní zkoušky pojiva ověřují shodu vlastností s požadavky průkazných zkoušek.

Zhotovitelé úpravy se doporučuje zajišťovat vlastnosti uvedené v následujících tabulkách :

Materiál	Zkouška	Norma
Kationaktivní asfaltová emulze	Obsah pojiva	ČSN EN 1428, ČSN EN 1431

43

Emulzní technologie

1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

Kvalitativní parametry drobného kameniva podle ČSN EN 13043

Vlastnost	Požadavek
Zrnitost D ≤ 2	G _F 85
Obsah jemných částic f	f _{0,075}
Obsah jemných částic drcené	f _{0,15}
Kvalita jemných částic MB _F MB _F	MB _F 10
Obsah hrubých organických látek m _{LPC}	m _{LPC} 0,1

Kvalitativní parametry hrubého kameniva podle ČSN EN 13043

Vlastnost	Požadavek
Zrnitost D > 2	G _F 85/15
Obsah jemných částic	f _{0,3}
Obsah hrubých organických látek m _{LPC}	m _{LPC} 0,1

44

Emulzní technologie

1.c. Nátěry podle ČSN 73 6129 a ČSN EN 12271

Četnost provádění kontrolních zkoušek

	Druh zkoušky	Minimální četnost (jedna zkouška na počet m ² úpravy, minimálně však 1x na stavbu)
Kamenivo	Zrnitost	5 000 m ²
	Jemné částice	5 000 m ²
	Tvarový index	10 000 m ²
Emulze	Obsah pojiva	1x na každou dodávku je-li menší než 100 t, nebo 1x na každých 100 t dodávky
Stroje	Dávkování rozstřikovače	1x denně
	Dávkování podrtovače	1x denně
Teplota pojiva		2x denně
Hotová úprava*	Rovnoměrnost postřiku a posypu	průběžně vizuálně
	Stav zaválcování	průběžně vizuálně
	Podíl uchycených zrn kameniva	průběžně vizuálně
	Odstranění neuchyceného kameniva	průběžně vizuálně
	Protismykové vlastnosti	podle smlouvy o dílo

* Tyto zkoušky je nutné provádět až po úplné konsolidaci pojiva, zjetí úpravy a odstranění technologického úletu kameniva.

45

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

Kontrola kvality

Průkazní zkoušky

Za výsledek průkazních zkoušek kameniva a pojiva se považuje prohlášení o vlastnostech, doplněné dokladem o splnění dalších parametrů požadovaných touto normou.

Za výsledek průkazní zkoušky nátěru se považuje prohlášení o vlastnostech příslušného typu nátěru, doplněné dokladem o splnění parametrů dle požadavku ČSN EN 12273 (protokol o počáteční zkoušce typu TAIT).

Výrobce používá TAIT k získání důvěry ve svůj výrobek a k prokázání své schopnosti jej navrhnout a provést.

46

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

TAIT – zkušební úsek pro schválení typu

- ❖ identický s počáteční zkouškou typu (ITT), která prokazuje, že charakteristiky nátěru se shodují s deklarovanými charakteristikami podle této evropské normy.
- ❖ Minimální délka úseku je 200 m a šířka odpovídá celé šířce vozovky u směrově nerozdělené komunikace nebo šířce jednoho jízdního pásu u směrově rozdělených komunikací se čtyřmi jízdními pruhy nebo na dálnicích.

47

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

- ❖ TAIT je dokončen provedením funkčních zkoušek nátěru na stavbě po uplynutí jednoho roku od jeho pokládky.

Provedená měření a zkoušky zahrnují :

a) Identifikační údaje

Dopravní zatížení
Klimatické podmínky a vliv směrového vedení trasy
Typ pojiva
Druh kalové vrstvy
Minimální obsah pojiva
Frakce kameniva

48

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

❖ TAIT je dokončen provedením funkčních zkoušek nátěru na stavbě po uplynutí jednoho roku od jeho pokládky.
Provedená měření a zkoušky zahrnují :

b) Vizuální posouzení poruch

P1 – Zatlacení, vyjždění a pocení
P2 – Odlupování, ztráta kameniva, odtrhávání a vyjždění kolejí
P3 – zvlňnění, nerovnosti povrchu a hřebeny
P4 – skupiny malých a opakujících se poruch jen v obdélnících
L - podélné rýhy

49

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

❖ TAIT je dokončen provedením funkčních zkoušek nátěru na stavbě po uplynutí jednoho roku od jeho pokládky.
Provedená měření a zkoušky zahrnují :

c) Charakteristiky povrchu

Makrotextura

d) Základní materiály

Zkouška silové duktility při 5°C – zpětně získané pojivo
Kamenivo – hodnota ochladitelnosti PSV

50

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

Kontrolní zkoušky
Kontrolní zkoušky pojiva ověřují shodu vlastností s požadavky průkazných zkoušek.
Zhotoviteli úpravy se doporučuje zajišťovat vlastnosti uvedené v následujících tabulkách :

51

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

Kontrolní zkoušky stavebních materiálů

Materiál	Parametr	Norma
Asfaltová emulze kationaktivní	Obsah asfaltu	ČSN EN 1428
	Zbytek na síte 0,5 mm	ČSN EN 1429
Kamenivo	Zrnitost	ČSN EN 13043
	Jemné částice	ČSN EN 13043
	Tvarový index	ČSN EN 13043

52

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

Zkoušky při provádění prací

Parametr	Četnost
Stanovení obsahu zbytkového pojiva a zrnitosti směsi kameniva	1 krát na každých 1 000 tun položené kalové směsi, min. 1 krát pro každou stavbu a každý typ použité směsi
Stanovení pokládaného množství	Průběžně na každé stavbě podle uzavřené smlouvy
Zjevné vlastnosti	Průběžně během pokládky

53

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

2. Kalové vrstvy podle ČSN 73 6130 a ČSN EN 12273

Četnost provádění kontrolních zkoušek

	Parametr	Minimální četnost (jedna zkouška na počet m ² úpravy, minimálně však 1 krát na stavbu)
Kamenivo	Zrnitost	5 000 m ²
	Jemné částice	10 000 m ²
	Tvarový index	10 000 m ²
Emulze	Obsah asfaltu	1 krát na každou dodávku je-li menší než 100 t, nebo 1 krát na každých 100 t dodávky
	Zbytek na síti	
Hotová úprava	Rovnoměrnost pokládky	průběžně, vizuálně průběžně, vizuálně průběžně, vizuálně průběžně, vizuálně 1 krát za stavbu (dle ČSN EN 12274-6)
	Průběh štěpení asfaltové emulze	
	Konsolidace kalové vrstvy	
	Stav zaválcování	
	Kontrola pokládaného množství	
	Zjevné vlastnosti ** Makrotextura **	

** Tyto zkoušky je nutné provádět až po úplné konsolidaci pojiva, zajetí úpravy a odstranění technologického úletu kameniva.

54

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

3. Recyklace konstrukčních vrstev za studena

Návrh složení recyklované směsi – průkazní zkouška

Asfaltová emulze :
Kationaktivní asfaltová emulze typu
C 60 B7 nebo C 65 B7
C 60 BP7 nebo C 65 BP7
podle ČSN 73 6132

Cement :
Musí splňovat ČSN EN 197-1
CEM1, třídy 32,5 N nebo R
třídy 42,5 N nebo R
třídy 52,5 N nebo R

55

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

3. Recyklace konstrukčních vrstev za studena

Doporučené požadavky na recyklované kamenivo pro studené směsi

Vlastnost	Požadavky pro směsi s použitím pojiva	
	cement + asfaltová emulze	asfaltová emulze
Označení směsi - recyklace na místě - recyklace v centru	0/32; 0/45; 0/63 0/16; 0/22; 0/32; 0/45	0/32 0/16; 0/22; 0/32
Maximální obsah jemných částic	f_{15}	f_8
Kvalita jemných částic	$f_p \leq 17$	-
Nadsítině	10%	10%

56

Emulzní technologie

3. Recyklace konstrukčních vrstev za studena

Ověření použitelnosti cementu v kombinaci s asfaltovou emulzí a vodou jednoduchou a rychlou zkouškou prováděnou při laboratorní teplotě.

Postup :

- ❖ do vodou vypláchnuté a osušené keramické nebo umělohmotné misky se naváží (100 ± 0,1) g cementu. K němu se přidá pitná voda v množství ((50 ± 0,1) g. Zamícháním se vytvoří cementová suspenze, která nesmí obsahovat nerozmíchané hrudky cementu,
- ❖ do vodou vypláchnuté a osušené skleněné kádinky se naváží (100 ± 0,1) g předem připravené asfaltové emulze,
- ❖ asfaltová emulze se přidá do cementové suspenze a vzniklá směs se stále ručně míchá,
- ❖ doba od počátku přidání emulze až do okamžiku kdy dochází k jejímu štěpení se měří stopkami,
- ❖ pro možnost vyhodnocení se provádí shodným postupem tři zkoušky.

57

Emulzní technologie

3. Recyklace konstrukčních vrstev za studena

Ověření použitelnosti cementu v kombinaci s asfaltovou emulzí a vodou jednoduchou a rychlou zkouškou prováděnou při laboratorní teplotě.

Vyhodnocení :

Asfaltová emulze je hodnocena jako vyhovující, když průměrná doba štěpení ze tří zkoušek je větší než 20 minut.

Poznámka :

Tato metoda ověření použitelnosti cementu byla součástí TP 162, které byly v roce 2009 nahrazeny TP 208

58

Emulzní technologie

3. Recyklace konstrukčních vrstev za studena

Požadavky na recyklované studené směsi

Vlastnost	Požadavky pro směsi s použitím pojiva	
	cement + asfaltová emulze	asfaltová emulze
Označení směsi - recyklace na místě - recyklace v centru	0/32; 0/45 0/16; 0/22; 0/32; 0/45	0/32 0/16; 0/22; 0/32
Požadavky na zrnitost směsi	TP 208 Příloha A	TP 208 Příloha A
Laboratorní srovnávací objemová hmotnost a optimální vlhkost	viz průkazní zkouška	viz průkazní zkouška
Min. pevnost v příčném tahu R_t po 7 dnech	0,30 až 0,70 MPa	0,30 MPa
Odolnost proti vodě min.	75 % pevnosti R_t	60 % pevnosti R_t
Mezerovitost	-	6% až 14%

59

Emulzní technologie

3. Recyklace konstrukčních vrstev za studena

Četnost provádění kontrolních zkoušek recyklovaných směsí

Typ směsi podle pojiva	Vlastnost	Četnost
Cement + asfaltová emulze	Vlhkost	2 000 t nebo 6 000 m ² Minimálně 1 krát denně
	Pevnost v příčném tahu R_t po 7 dnech	
	Odolnost proti vodě	
Asfaltová emulze	Vlhkost	2 000 t nebo 6 000 m ² Minimálně 1 krát denně
	Pevnost v příčném tahu R_t po 7 dnech	
	Odolnost proti vodě	
	Mezerovitost	

60

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

3. Recyklace konstrukčních vrstev za studena

Kontrolní zkoušky stmelěných recyklovaných vrstev (ložní nebo podkladní) – geometrické charakteristiky

Vlastnost	Zkouška	Minimální četnost
Odchylky od výšek podle dokumentace (jsou-li stanoveny)	nivelací	po 40 m
Odchylka od příčného sklonu	nivelací	po 120 m
Nerovnost povrchu	podélná	ČSN 73 6175 průběžně
	příčná	
Tloušťka vrstvy	Nivelaci, sondou	1 500 m ²

61

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

3. Recyklace konstrukčních vrstev za studena

Kontrolní zkoušky stmelěných recyklovaných vrstev (ložní nebo podkladní) – mechanické vlastnosti

Vlastnost	Zkouška	Minimální četnost
Vrstvy ze směsi stmelěných cementem + asfaltovou emulzí		
Modul přetvárnosti $E_{def 2}$	ČSN 72 1006	2 500 m ² , min. 2 zkoušky
Rázový modul deformace	ČSN 73 6192 skupina C	250 m ²
Vrstvy ze směsi stmelěných asfaltovou emulzí		
Mezerovitost vrstvy	TP 208 Příloha B	2 000 m ²
Míra ztuhnutí vrstvy	ČSN 73 6160	1 500 m ² , min. 2 zkoušky

62

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

Před zahájením prací je zhotovitel povinen předem doložit jakost příslušné emulzní technologie. Za tento doklad je považován následující soubor dokumentů :

- ❖ Protokol o počáteční zkoušce typu (TAIT)
- ❖ Doklad o systému řízení jakosti u výrobce resp. zhotovitele (FPC)
- ❖ Prohlášení o shodě resp. ES prohlášení o shodě u výrobků označovaných CE

63

Emulzní technologie (SENS 12)

Diagnostika jako vhodný podklad pro návrh vhodných emulzních technologií

64

NEU

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

Návrh a provádění emulzních technologií - povrchové úpravy (postřiky, nátěry, kalové vrstvy, mikrokoberce, mikrokrity) nebo recyklační technologie vyžaduje specifické podmínky.

Pro povrchové úpravy je to zejména únosný podklad s malým rozsahem porušení.

V případě recyklačních technologií je průkaz vhodnosti materiálů konstrukčních vrstev pro tyto technologie.

K průkazu, že tyto podmínky jsou splněny slouží

diagnostický průzkum vozovek

65

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVEK

```

graph TD
    A[Zadání diagnostiky] --> B[Zpracování programu diagnostiky]
    B --> C[Zahájení diagnostických prací]
    C --> D[Vizuální prohlídka]
    C --> E[Měření únosnosti]
    C --> F["Ověření výroby a provedení kopanin nebo vrtaných sond"]
    C --> G["Měření proměnných parametrů (hrbnost a osi rozstí)"]
    D --> H["Vyhodnocení získaných údajů a jejich sumarizace"]
    E --> H
    F --> I["Stanovení rázových momentů pružnosti a zbytkové životnosti"]
    G --> I
    I --> H
    H --> J["Návrh způsobu a technologie opravy"]
  
```

66

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVEK

Příčná nerovnost

Podélná nerovnost

Stav povrchu

VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA A MĚŘENÍ PROMĚNNÝCH PARAMETRŮ

67

Emulzní technologie (SENS 12)

Emulzní technologie

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVEK

MĚŘENÍ PROMĚNNÝCH PARAMETRŮ

Zařízení pro kontaktní měření průhybu

Zařízení pro bezkontaktní měření průhybu při rychlosti 50 - 80 km/hod.

68

Emulzní technologie

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVEK

ODBĚR JÁDROVÝCH
VÝVRTŮ



69

Emulzní technologie

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVEK

MĚŘENÍ TLOUŠTEK KONSTRUKČNÍCH VRSTEV GEORADAREM



70

Emulzní technologie

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVEK

Sumarizací zjištěných výsledků měření doplněných v případě potřeby výsledky laboratorních zkoušek a jejich následné vyhodnocení nám umožňuje pracovat technicky správně a ekonomicky optimálně

**NÁVRH ZPŮSOBU A TECHNOLOGIE
ÚDRŽBY NEBO OPRAVY**

71

Emulzní technologie

DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST

Ing. Václav Neuvirt, CSc.
neuvirtv@viakontrol.cz
www.viakontrol.cz
tel. +420 602 223590

72