

Zpráva o činnosti TC336/WG2 za rok 2023

Zpráva shrnuje informace ze zasedání TC336/WG2 v roce 2023 a informace týkající se dění na národní úrovni.

Součástí zprávy jsou tyto body:

1. Informace z CEN/TC336/WG2
2. Informace z TNK 134
3. Informace z Týmu 7
4. Informace o kruhových zkouškách v ČR
5. Informace o kruhových zkouškách FR
6. Informace o článku, který se týká výběrových řízeních na KAE (AV23)

1. Informace z CEN TC/336/WG2

V roce 2023 se uskutečnila dvě zasedání TC336/WG2. Jarní zasedání (49.) proběhlo ve Španělsku v Madridu v březnu 3.4.-4.4.2023. Druhé zasedání se konalo ve dnech 09.10.-10.10.2023 (50.) v Helsinkách.

Účast: Obou zasedání se účastnil zástupce TC336/WG2 za ČR.

Normalizace

V rámci skupiny *TG Harmonized standards* (TG HS) byly diskutovány 4 scénáře z hlediska pokračování v přípravě specifikačních norem viz níže.

- **Base case:** full comprehensive documents more or less in line with the initial draft SReq submitted by TC 336 to EC in May 2020 with no parallel complementary non-harmonized specification standards.
- **Case 1:** keep more or less the same characteristics as in current cited documents (just by cleaning up any obsolete or non-relevant specifications) and develop parallel complementary non-harmonized specification standards for all new or experimental specifications such as rheological specifications.
- **Case 2:** simplify the harmonized standards to one or very few characteristics (for example only PEN) and transfer all the rest in new parallel complementary non-harmonized specification standards along with all new or experimental specifications.
- **Case 3:** same as Case 2 but streamline all bituminous binders in only one draft hEN (such a streamlining was proposed in the SReq of SG1).

Obrázek 1 Možné scénáře vývoje na poli standardizace (diskutováno v rámci TG HS)

Novým členem TG se stal Tomáš Koudelka (TKO), který je rovněž vedoucím TG v rámci WG2, která bude připravovat podklady pro TG HS a pro WG2. Podklady jsou SReq z roku 2020 a výstupy z TG14 (WG1) a starší dokumenty, např. EN 13808:2013, Mandát M/124 nebo odpověď na mandát z roku 2001.

Pro zajímavost stojí za to uvést, že v odpovědi na mandát M/124 z roku 2001 nebyly například ani uvedeny některé ze zkušebních metod, které se později objevily v hEN. Položky byly uvedeny jako pracovní položky nebo byl uveden jenom název, a přesto jsme byli v té době přijít s funkčními hEN, které uspokojovali jednotlivé hráče na trhu.

Jedním z cílů nového CPR měla být přehlednost a zjednodušení. Tento cíl rozhodně nebude naplněn. Do dnešní doby není jasné, jak bude probíhat deklarace povinných a nepovinných parametrů.

TKO provedl první návrh specifikace KAE, která byla rozdělena na dvě části – harmonizovaná a neharmonizovaná dne 16.11.23. Návrh, který byl odeslán další člence TG pro diskuzi. Návrh je uveden v příloze.

V rámci WG2 v souvislosti s TG 14 byl vznesen dotaz týkající se porovnání vlastností pojiv po RTFOT a stabilizaci. Jde o to, jakým parametrem odpovídají parametry pojiva po odpaření a stabilizaci. Dle návrhu by pojivo po odpaření (EN 13074-1) mohlo odpovídat nezestárlému pojivu a pojivo po stabilizaci (EN 13074-1,2) by mohlo odpovídat krátkodobě zestárlému pojivu (EN 12607-1). Zestárlé pojivo z KAE (85 °C a 65 hod) odpovídá zestárlému pojivu RTFOT+PAV.

Více informací je uvedeno v zápisu z jednání v Helsinkách.

Postup v normalizaci za rok 2023

Publikované normy, leden 2023

EN 12846-1 Doba výtoku asfaltových emulzí
EN 12846-2 Doba výtoku ředěných a fluxovaných pojiv

Normy ve formálním hlasování (očekávaná publikace prosinec 2023)

EN 16346 Okamžitá přilnavost a chování při štěpení.

Normy po Enquiry (připravené pro FV nejpozději 01.04.2024)

EN 12594 Příprava zkušebních vzorků
EN 12597 Terminologie

Skladování KAE při teplotě 50 ± 10 °C

Připomínky k EN 12594, který byly připraveny v NAT1 (18. jednání 25.05.2023) a odeslané agentuře ČAS 04.07.2023 nebyly agenturou odeslány do CEN. Připomínky jsou níže a vycházejí z prezentace vedoucího NAT 1. Připomínky byly schváleny v NAT1 ostatními členy.

Template for comments and secretariat observations

Date: 4.7.2023					Document: prEN 12594		Project:
MB/ NC ¹	Line number (e.g. 17)	Clause/ Subclause (e.g. 3.1)	Paragraph/ Figure/ Table/ (e.g. Table 1)	Type of comment ²	Comments	Proposed change	Observations of the secretariat
		7.2.1	Last sentence	technical	We should allow two reheat a sample. Example, it is allowed in EN 13588.	Change the sentence to "Binder samples shall not be reheated more than twice".	
		7.2.1, 7.2.2		technical	Heating temperature of PMB 190 ± 5 . We recommend default temperature to 180 °C	the temperature of the oven shall be set at (185 ± 5) °C	

Normy jako NWI (připravené pro Enquiry nejpozději 14.02.2024)

EN 15626 Stanovení přilnavosti ředěných a fluxovaných asfaltových pojiv zkouškou ponořením do vody

Je nutné uvést do souladu s EN 13614:2021.

Normy jako PWI (připravené pro Enquiry nejpozději 14.02.2024)

EN 13075-1,2 Štěpitelnost (doporučeno k revizi vzhledem k vlastnostem filerů)

TG v rámci WG2. TKO je členem TG. Problematika charakterizace filerů (propady u Q92).

Systematická revize (aktuálně probíhající do 04.12.2024)

Reference	Year	Standards under SR	WG	Dead Line
EN 16345	2012	Bitumen and bituminous binders – Determination of efflux time of bituminous emulsions using the Redwood No. II Viscometer	2	04/12/2023
CEN/TS 17481	2020	Bitumen and bituminous binders — Determination of salt content in bitumen — Electrical conductivity method	2	04/12/2023
CEN/TS 17482	2020	Bitumen and bituminous binders — Determination of acid number of bitumen — Potentiometric method	2	04/12/2023

CEN/TS jsou posuzovány každé 3 roky – může být stažen, potvrzen nebo převeden do EN (ale nelze zároveň revidovat). CEN/TS je považován za experimentální dokument a měl by ve výsledku být převeden do EN nebo stažen.

Systematická revize pro normy v roce 2024

Reference	Year	Standards & Documents with SR planned in 2024	WG	SR Launch
EN 1429	2013	Bitumen and bituminous binders – Determination of residue on sieving of bituminous emulsions, and determination of storage stability by sieving	2	15/01/2024
EN 13808	2013	Bitumen and bituminous binders – Framework for specifying cationic bituminous emulsions	2	15/01/2024
EN 15322	2013	Bitumen and bituminous binders – Framework for specifying cut-back and fluxed bituminous binders	2	15/01/2024

V současné době není možné dokumenty EN 13808 a EN 15322 revidovat nebo dokonce stáhnout, protože se jedná o citované dokumenty. Je pouze možné připravit doplňující (complementary) specifikace.

2. Informace týkající se národní úrovně

V roce 2023 se dne 30.05.2022 konalo zasedání TNK 134 (Asfalty a asfaltová pojiva). Zde byly prezentovány informace z jednání TC336 i TC336/WG2.

V roce 2023 proběhlo 56. jednání Týmu 7 pro asfaltová pojiva a asfaltové emulze. Během jednání byly předneseny informace z jednání TC336/WG2 i TC336. Prezentované informace jsou uvedeny v zápisu z jarního zasedání TC336/WG2, které se konalo v dubnu 2023. Podzimní zasedání Týmu 7 (57. se koná až po jednání gestorů TC).

Z hlediska emulzí lze uvést, že byl rozeslán dopis všem SÚS o tom, jak správně zadávat emulze ve výběrových řízeních (v Plzeňském i Pardubickém kraji osobně probráno – osvětu je nutné dělat i nadále, nelze jim to přikázat).

V roce 2023 proběhly v ČR kruhové zkoušky týkající se asfaltových emulzí. Zkoušela se rychloštěpná KAE. Zkoušky organizovalo ASPK podmínky zkoušek a doplňující informace připravoval Gestor v TC336/WG2. Zkoušek, které se týkaly asfaltových emulzí se zúčastnilo 7 laboratoří, nicméně některé laboratoře neprováděly všechny zkoušky. Výsledky dopadly velmi dobře z hlediska postupů EN 16849 (obsah vody/pojiva) EN 12850 (pH) EN 12846-1 (doba výtoku) a EN 13075-1 (štěpitelnost). U jedné laboratoř byla odlehlá hodnota z hlediska postupu EN 1429 (zbytek na sítu). Zkoušená emulze byla C65B3.

V roce 2023 se laboratoř Vialab CZ přihlásila do francouzských srovnávacích zkoušek asfaltových emulzí (zkoušky se týkaly následujících postupů EN 1428, EN 16849, EN 1429 EN 12850, EN 12846-1, EN 13075-1, EN 13302, EN 13074-1,2 v kombinaci s EN 1427 a EN 1426 a EN 16346). Zkoušená emulze byla C69B3. Výsledky nejsou dne 23.11.23 ještě k dispozici. Zkoušky jsou vedeny ve francouzském jazyce.

Gestor TC336/WG2 napsal článek týkající výběrových řízení na KAE s názvem „*ASFALTOVÉ EMULZE, NASTAVENÍ POŽADAVKŮ PRO VÝBĚROVÁ ŘÍZENÍ V ČR*“. V článku bylo mimo jiné naznačeno, jakým směrem by se mohla ubírat revize ČSN 73 6132. Navržené úpravy vycházejí z porovnání specifikací dalších zemích EU. V článku jsou uvedena požadavky v různých zemích a je provedeno okomentování a hodnocení používaných parametrů. Článek je přílohou tohoto zápisu.

V Kolíně, dne 23. listopadu 2023

Ing. Tomáš Koudelka
Gestor za TC336/WG2



Future specification for bituminuous emulsions (TG within TC336/WG2)

Tomáš Koudelka

23. 11. 2023



Background

TC336/WG2, 50th meeting in Helsinki, draft minutes of the meeting

WG 2, considering the information shared during this meeting on the future status of harmonized standards, as compulsory legal documents, and the constraints that this implies; considering the first outcome of the Task-Group "hEN" and the recommendations received by Mr. Yann ROUILLE (TC 229 Manager and key player in CPR Acquis SG1) ; noting that it is possible to develop complementary non-harmonized product specifications standards; decided to initiate a mapping of WG 2 product essential characteristics by listing the foreseen essential characteristics in the draft Standardization Request dispatched to EC in May 2020, the specifications in current cited standards and other future characteristics such as rheological specification or specifications inspired by outcome of WG 1/TG 14, potentially applicable to WG 2 products.

WG 2 supports Mr. Tomas KOUDELKA as project leader and Mrs. Martina CRESNAR as a project team member. Any other WG 2 volunteer expert is free to join the task-group anytime by contacting the Secretariat.

Mr. Bernard SCHAFFNER will provide the TG with the original modifiable WORD file of the draft Standardization Request 2020.

This was documented in **Decision 10/2023** in [N273](#).

Background

Input for creating new standards

- M/124
- Odpověď na mandát z roku 2001
- SReq 2020
- CEN TC 336 WG1 TG14 „Future Specification“

Background

Decision making, N133, minutes 42th meeting in Lisbon

Action 07/2019: After having reviewed the pre-draft of the standardisation request, WG 2 considered the below several option for EN 13808:

Non harmonized installation characteristics can be maintained within the harmonised standard in a separate part		Non harmonized installation characteristics are to be covered by a separate, non harmonised, standard	
Option 1	Option 2	Option 3	Option 4
Keep Essential Emulsion characteristics (Viscosity, Breaking, Adhesivity)	Only keep Essential Characteristics for residual binders	Keep Essential Emulsion characteristics within the harmonised standard (Viscosity, Breaking, Adhesivity)	Transfer all emulsion characteristics into the separate, non harmonised; standard
The standard will indicate the Essential Characteristics relevant for each intended use (cf. Madrid)		The standard will indicate the Essential Characteristics relevant for each intended use (cf. Madrid)	

Velmi problematické z hlediska revize – harmonizovaná a neharmonizovaná část v jednom dokumentu.

Je otázka, jak by byly nazývány výrobky, pokud by všechny charakteristiky KAE byly v neharmonizované části a v harmonizované pouze parametry pojiva.

Preferred WG 2 choice could be option 1 (or 4 if option 1 is not accepted by EC), but **this is not a definitive choice**. Bernard ECKMANN will report these considerations to the Task Group *Standardisation Request* and TC 336 in order to check how to integrate this in the SRq pre-draft that will be reviewed at next TC 336 Plenary.

Background

Decision making, N172, minutes of the 44th meeting

5.3 2020 correspondence decisions

[CEN-TC336/WG2 [N167_A05](#)]*

Review of the TC336 decisions taken by correspondence since the beginning of 2020.

Decisions concerning WG2:

- C03/2020 – 2020-03-10: opening of WI 00336207 for the revision of EN 12847 (settling tendency)
- C04/2020 – 2020-03-10: opening of WI 00336207 for the revision of EN 12850 (pH value)
- C10/2020 – 2020-06-20: appointment of TC336 chairperson (O. Moglia)
- C11/2020 – 2020-04-24: approval of SReq and option 2 concerning EN 13808
- C12/2020 – 2020-08-29: activation of PWI 00336193 - revision of EN 12846-1 (efflux time-emuls.)
- C13/2020 – 2020-08-29: activation of PWI 00336194 - revision of EN 12846-2 (efflux time-fluxed)

Background

TC Harmonized standards, minutes 08.09.2023 (N1190)

BWR 1

- **Base case:** full comprehensive documents more or less in line with the initial draft SReq submitted by TC 336 to EC in May 2020 with no parallel complementary non-harmonized specification standards.
- **Case 1:** keep more or less the same characteristics as in current cited documents (just by cleaning up any obsolete or non-relevant specifications) and develop parallel complementary non-harmonized specification standards for all new or experimental specifications such as rheological specifications.
- **Case 2:** simplify the harmonized standards to one or very few characteristics (for example only PEN) and transfer all the rest in new parallel complementary non-harmonized specification standards along with all new or experimental specifications.
- **Case 3:** same as Case 2 but streamline all bituminous binders in only one draft hEN (such a streamlining was proposed in the SReq of SG1).

Možné scénáře vývoje na poli standardizace (diskutováno v rámci TG HS)

SReq 2020 – Essential characteristics

Dispatched to EC in May 2020 (never accepted by the comission)

Essential Characteristics of the bituminous binder			Expected Test Methods
12591	14023	13808	
Consistency at intermediate service temperatures	Consistency at intermediate service temperatures	Consistency at intermediate service temperatures	Penetration
Consistency at elevated service temperatures	Consistency at elevated service temperatures	Consistency at elevated service temperatures	Softening Point
Durability of consistency at intermediate service temperatures			Retained Penetration after RTFOT
Durability of consistency at elevated service temperatures			Increase of Softening Point after RTFOT
Viscosity at elevated service temperatures			Dynamic Viscosity at 60°C
Temperature dependence of consistency between intermediate and elevated service temperatures			Penetration Index
Brittleness at low service temperatures		Brittleness at low service temperatures	FRAASS
Consistency at low service temperatures after an accelerated ageing procedure	Consistency at low service temperatures after an accelerated ageing procedure	Consistency at low service temperatures after an accelerated ageing procedure	BBR after RTFOT + PAV (no RTFOT for Emulsions or Fluxes)
Viscoelastic behaviour	Viscoelastic behaviour	Viscoelastic behaviour	DSR: T for predefined level of stiffness and associated phase angle
Temperature sensitivity of viscoelastic behaviour	Temperature sensitivity of viscoelastic behaviour	Temperature sensitivity of viscoelastic behaviour	DSR: T for predefined levels of stiffness and associated phase angles
	Durability of viscoelastic behaviour	Durability of viscoelastic behaviour	DSR: Temperatures for predefined levels of stiffness and associated phase angles after ageing procedures
	Resistance to flow and deformation		MSCRT
	Impact Cohesion	Impact Cohesion	Vialit Pendulum
	Tensile Cohesion	Tensile Cohesion	Force Ductility (or Tensile test)
	Strain Recovery	Strain Recovery	Elastic recovery
	Durability of strain recovery		Elastic recovery after RTFOT
		Consistency at elevated service temperatures after an accelerated ageing procedure	Softening Point after Long Term ageing

SReq 2020 – Essential characteristics

Dispatched to EC in May 2020 (never accepted by the comission)

Essential Characteristics of Emulsions / Cut-backs and Fluxed binders		Expected Test Methods
13808	15322	
Breaking behaviour in the presence of mineral surfaces (only for emulsions sprayed in combination with aggregates for surface dressings and similar intended use)		Determination of breaking value of cationic bituminous emulsions, mineral filler method EN 13075-1
Penetration behaviour for impregnation emulsions.		Determination of penetration power of bituminous emulsions EN 12849
Water effect on binder adhesion (only for emulsions sprayed in combination with aggregates for surface dressings and similar intended use)	Water effect on binder adhesion	Determination of adhesivity of bituminous emulsions by water immersion test EN 13614 or Determination of adhesivity of cut-back and fluxed bituminous binders by water immersion test EN 15626
Efflux time	Efflux time	Determination of efflux time by the efflux viscometer EN 12846-1 or EN 12846-2
Dynamic viscosity	Dynamic viscosity	Determination of dynamic viscosity of bituminous binder using a rotating spindle apparatus EN 13302
	Setting ability for cut-back or fluxed bituminous binders incorporating a mineral (volatile) type of flux oil Described by the distillation characteristics of the product.	Determination of the distillation characteristics EN 13358
	Consistency at initial stage for cut-back or fluxed bituminous binders incorporating a vegetal (non-volatile) type of flux oil. Consistency at elevated service temperature measured after a short-term curing procedure.	Softening point EN 1427 after curing according EN 13074-1

SReq 2020 – Installation characteristics

Dispatched to EC in May 2020 (never accepted by the comission)

Additional Installation Characteristics				Expected Test Methods
12591	14023	13808 (in separate document)	15322	
Change in mass after short term ageing	Change in mass after short term ageing			Change in mass after RTFOT
Flash point	Flash point			Determination of flash and fire points by Cleveland open cup method EN ISO 2592
Solubility			Solubility	Determination of solubility EN 12592
Viscosity at handling temperature	Viscosity at handling temperature			Kinematic or Dynamic viscosity at 135°C
	Storage stability			Determination of storage stability of modified bitumen EN 13399 + difference in Penetration and in Softening Point
			Flash point	EN ISO 13736 or EN ISO 2719 or EN ISO 2592
		Binder content		water content EN 1428 or Determination of residual binder by distillation EN 1431 or water content using a drying balance EN 16849
		Distillate content		Determination of residual binder and oil distillate from bitumen emulsions by distillation EN 1431
		Sieve residue		Determination of residue on sieving of bituminous emulsions EN 1429
		Storage stability and settling tendency		EN 1429 and Determination of settling tendency of bituminous emulsions EN 12847
		Breaking behaviour in the presence of filler and fines mixing time		Determination of breaking behaviour EN 13075-1 & 2
		Mixing stability with cement		Determination of mixing stability with cement EN 12848

SReq 2020

TC 336 Advisory group meeting, June 2020, N172 minutes of the 44th meeting

5.1 TC336 ADVISORY Group meeting – Virtual June 2020

[CEN-TC336/WG2 [N165](#) & [N167_A02](#)]*

Review of the minutes [CEN-TC336 [N913](#)]* of the AG meeting. Beside the “classic” topics concerning the business plan, organization and work program of TC336, a number of specific issues have been more particularly discussed:

- **Standardization Request**

At the time of the AG meeting, and as a result of an ad-hoc CIB consultation, TC336 had approved the proposed pre-draft of Annexes I & II of the SReq and expressed a short preference for gathering additional (installation) emulsion characteristics through a separate document aside hEN 13808 [CEN-TC336 [N889](#) and [N890](#)]*. After the integration by the **TG** “*Standardization Request*” of comments received during the CIB, the final SReq document [CEN-TC336 [N895](#)]* has been dispatched to the European Commission on 2020-05-25.

At the AG meeting, concerns have mainly been raised on following issues;

- Acknowledgement of receipt of the SReq by the EC. CEN Consultant J. Cuhe expressed the opinion that there would probably not be any acknowledgement of receipt. AG encouraged TC336 members to promote the SReq at their national authorities' part of the Standing Committee on Construction (SCC) and of the Committee on Standards (CoS).

TG 14

Version 25.10.2023 (Annex 02 to WG2 50th meeting in Helsinki)

Performance related to:	Temperature range	Ageing state	Parameter	Assessment method
Permanent deformation at elevated temperature	40-80°C	STA	J _{nr} / %recovery 3.2kPa	EN 16659
Thermal cracking at low temperature	<0°C	LTA	T _S =300MPa m= 0.3 ΔT _c	EN 14771
Fatigue-induced cracking	NA	LTA	VETT	EN 14770
Ravelling resistance	15 / 25°C	LTA	Total cohesion Elongation to break	EN 13589
Durability	NA	STA / LTA	T ₁ G* = 5MPa / δ at T ₁	EN14770
			T ₂ G* = 50kPa / δ at T ₂	EN14770
			T ₃ G* = 5MPa / δ at T ₃	EN14770
			T ₄ G* = 50kPa / δ at T ₄	EN14770
Handling - mixing	NA	Unaged	T _m η = 0.2Pa.s	EN 13302
Handling - paving			T _p η = 2Pa.s	EN 13302
Handling - compaction			T _c η = 2 - 20Pa.s	EN 13302

TG 14

Version 25.10.2023 (Annex 02 to WG2 50th meeting in Helsinki)

Input from WG2 (10/10/2023)

We lack the data at the moment.

- Paving & compaction viscosity – STA binder
- Consideration of emulsions, cut-back & fluxed bitumen
- Recovered  unaged binder
- Stabilised  STA binder
- Aged  LTA binder

Proposal within TG (Harmonized part)

Version 16.11.2023 (Koudelka to Cresnar)

	Harmonized Part			
Emulsion	Binder content	EN 1428	Water content	
		EN 1431	Determination of residual binder by distillation	
		EN 16849	Water content using a drying balance	
	Breaking behaviour	EN 13075-1	Determination of breaking value of cationic bituminous emul., mineral filler method	
		EN 13075-2	Determination of fines mixing time of cationic bituminous emulsions	
		EN 12848	Determination of mixing stability with cement of bituminous emulsions	
Residual bind.	Viscosity	EN 12846-1	Efflux time	
		EN 13302	Dynamic viscosity	I prefer this in non-harmonized
	Consistency at intermediate service temp.	EN 1426	Penetration	
	Consistency at elevated service temp.	EN 1427	Softening point	
	Cohesion	EN 13588	Impact cohesion	
	Resistance to flow and deformation	EN 13398	Elastic recovery	
	Hardnes (Brittleness at low service temp.)	EN 12593	Fraass breaking point	I am not sure whether we really need FRASS
NOTE: This would mean that we need certain information related to the binders' performance for both modified and unmodified. Therefore, it is anticipated (in this scenarion) that hEN for binders must include at least the same characteristics as those harmonized characteristics related to the residual emulsion binders. + dynamic viscosity (emulsion production temperature) and flash point (safety)				

For the time being we can have some basics for emulsions' characterization such as binder content, breaking behavior and viscosity (i prefer EN 12846 as I would like to have EN 13302 as non harmonized) + binder characteristics (ring and ball, softening point, elastic recovery and impact cohesion). Therefore, for CE emulsion would be a possibility to somehow define a minimum level of performance whereas for furthermore advanced testing we would have additional characteristics as perceived in 2020 (separate document) + TG14 characteristics. Binder content and breaking behavior is also important from the point of naming and trading.

Proposal within TG (Harmonized part)

Version 16.11.2023 (Koudelka to Cresnar)

	NonHarmonized			
Emulsion	Sieve residue Storage stability Settling tendency Water effect on binder adhesion Penetration behaviour Immediate adhesivity and breaking behaviour	EN 1429 EN 1429 EN 12847 EN 13614 EN 12849 EN 16346	Determination of residue on sieving of bituminous emulsions Determination of adhesivity of bituminous em. by water immersion test EN 13614 Determination of penetration power of bituminous emulsions Breaking behaviour in the presence of mineral surfaces	
Residual b. based on TG14	Resistance to flow and deformation Durability Durability ...	EN 16659 EN 14771 EN 14770	MSCRT BBR DSR - VET, DSR - defined stiffness levels	on EN 13074-1 on EN 13074-1,2 + EN 14769 on EN 13074-1,2 + EN 14769 (various possibilities)
NOTE: Supposing we have MSCR on residual binders we should have MSCR on base binders (TG14 proposed logically RTFOT as it is for mixtures). The same goes for other possible parameters.				

Combining both hEN and EN tables we have included all the emulsions' (as such) characteristics as in the initial SR2020

Issues

Unsatisfactory situation with harmonization lead to the developement to the introduction of „national approaches“

- Some countries have started to introduce their own methods („national“)
 - Austria 3xRTFOT, EN 120607-1 modified (issues with VFCB)
 - Germany BTSV, EN 17643 (issues with Ring and Ball)
 - CEN/TS 16346 in spec. for emulsions (immediate adhesivity in Onorm B 3508)
- Emulsion residue
 - Austria DSR (Temp. Sweep EN 14770, 90 °C to 10 °C at 1,59 Hz)

Děkuji za pozornost!



ASFALTOVÉ EMULZE, NASTAVENÍ POŽADAVKŮ PRO VÝBĚROVÁ ŘÍZENÍ V ČR

ASPHALT EMULSIONS, HOW TO SET RELEVANT TENDERS' REQUIREMENTS IN THE CZECH REPUBLIC

Ing. Tomáš Koudelka, Ph.D., Vialab CZ s.r.o. Praha, gestor v TC366/WG2 za ČR

V České republice se každý rok vypisují výběrová řízení pro dodávky asfaltových emulzí. Řízení se nejčastěji týkají dodávek rychleštepných emulzí, které jsou používány například pro nátěry (ČSN 73 6129) nebo pro tryskovou metodu (TP 96). Požadavky na emulze jsou přitom v zadávacích dokumentacích často definovány nedostatečně nebo nejasně. Cílem tohoto příspěvku je upozornění na nedostatky, které se objevují v některých zadávacích dokumentacích. Zároveň jsou v příspěvku uvedeny a popsány relevantní funkční charakteristiky asfaltových emulzí, popřípadě z nich vyrobených výrobků, pomocí nichž lze snadno a jasně definovat požadovanou výkonnost. Relevantní (funkční) parametry u rychleštepných aplikací lze popsat především pomocí následujících zkoušek: okamžitá přilnavost (FprEN 16346) dynamická viskozita (EN 13302), tendence k sedimentaci (EN 12847) nebo skladovací stabilita (EN 1429). U zpětně získaných pojmů se pak jedná zejména o zkoušku koheze kyvadlem (EN 13588) doplněnou například o zkoušku MSCR (EN 16659), která se používá pro charakterizaci PmB pojmů pro asfaltové směsi. V článku je rovněž uveden příklad, jak správně specifikovat požadavky pro rychleštepné emulze. V neposlední řadě jsou uvedeny výsledky z měření, kdy je provedeno porovnání výkonných a méně výkonných asfaltových emulzí.

Tenders for the supply of asphalt emulsions are issued every year in the Czech Republic. The tenders most often concern the supply of quick-setting emulsions, which are used, for example, for tack coats (specified in ČSN 73 6129) or for the jetpatcher method (specified in TP 96). The requirements on emulsions are often insufficiently or unclearly defined in some tender documents. The aim of this paper is to highlight the shortcomings that appear in some tenders. At the same time, the relevant functional characteristics of asphalt emulsions or products made from them are presented and described in the paper. These characteristics can be used to define the required level of performance easily and clearly. The relevant (functional) parameters for quick-setting applications can be described mainly by means of the following tests: immediate adhesion and breaking behaviour (FprEN 16346) dynamic viscosity (EN 13302), sedimentation tendency (EN 12847) or storage stability (EN 1429). In the case of recovered binders, these include in particular the pendulum cohesion test (EN 13588) supplemented, for example, by the MSCR test (EN 16659), which is used to characterise PmB binders for asphalt mixtures. The article also gives an example of how to correctly specify the requirements for quick-setting emulsions. Finally, results from measurements are presented where a comparison is made between high performance and low performance asphalt emulsions.

Úvod

V České republice se každoročně vypisují výběrová řízení na dodávku asfaltových emulzí. Tato výběrová řízení se nejčastěji zaměřují na specifikaci rychleštepných kationaktivních asfaltových emulzí (KAE) [1,2,3,4,5,20,21], ale lze se setkat i s případy, kdy je požadováno dodat KAE pro emulzní kalové vrstvy [6]. Rychleštepné KAE se nejčastěji používají pro provádění nátěrů a postřiků dle ČSN 73 6129 nebo pro provádění oprav pomocí trykové metody dle TKP 96.

Požadavky na KAE uvedené v některých výše uvedených výběrových řízeních jsou přitom definovány nejasně, nedostatečně nebo chybně.

Asfaltové emulze jsou uváděny na trh jako harmonizovaný výrobek splňující požadavky (ČSN) EN 13808:2013 [7]. Jedná se tak o stanovený výrobek. Harmonizovaná norma (HEN) definuje tzv. specifikační rámec pomocí něhož se specifikují požadavky na funkční charakteristiky KAE. Norma je použitelná pro specifikaci KAE, které jsou vyrobeny ze silničních, ředěných a fluxovaných asfaltů, přičemž mohou být modifikovány polymerem včetně latexu¹. V předmětu normy (ČSN) EN 13808:2013 je přímo napsáno: „Při návrhu specifikace pro konkrétní použití je třeba dbát, aby výběr tříd byl kompatibilní a reálný“.

¹ Latex je dispergovaný polymer ve vodní fázi. Přírodní latex nebo SBR (styrene butadiene rubber) lze zařadit mezi nejčastější typy.

V ČR stanovuje národní požadavky na KAE norma ČSN 73 6132:2021 [8]. Požadavky v národní normě se stanovují tak, že se specifikují jednotlivé třídy tzv. třídy vlastností z HEN. Norma (ČSN) EN 13808:2013 popisuje až 13 tříd² pro KAE samotné, tj. třída 0 až třída 12 a až 11 tříd pro zpětně získaná pojiva, tj. třída 1 až 11. Nejběžnější kombinace tříd vlastností (tj. úrovně požadavků) z HEN jsou uvedeny v národní normě ČSN 73 6132:2021. Požadavky stanovené v této normě se liší v závislosti na použití jednotlivých druhů KAE. Některé KAE jsou přitom sloučeny do skupin tzv. příbuzných výrobků, např. KAE pro nátěry a tryskovou metodu nebo KAE pro emulzní mikrokoberce (EMK) a emulzní kalové zákryty (EKZ).

Pokud výrobce uvádí výrobek na trh a pokud existuje HEN vztahující se k tomuto výrobku, tak musí být tento výrobek při uvádění na trh doprovázen značkou CE a prohlášením o vlastnostech – POV anglicky je dokument označen DOP (*declaration of performance*). Značka CE prokazuje, že výrobek splňuje stanovené základní charakteristiky. Toto označení usnadňuje volný pohyb výrobků na území EU.

Prohlášení o vlastnostech musí dle směrnice Evropské komise č. 305/2011³ [9] obsahovat minimálně jednu základní (funkční) charakteristiku (např. mechanická odolnost, udržitelnost nebo požární bezpečnost). Více bylo o tomto tématu publikováno například v [10].

Považuje se za obvyklé, že český výrobce uvádějící na trh výrobek typu KAE deklaruje minimálně třídy vlastností a úrovně parametrů, které jsou stanovené v národní normě ČSN 73 6132:2021, protože tato norma stanovuje národní požadavky na KAE.

Národní požadavky na KAE si stanovuje každá členská země EU zvlášť tak, aby odpovídaly národním a regionálním specifikům. To znamená, že každý výrobce v EU bude uvádět výrobek na trh za stejných podmínek, ale zároveň bude pravděpodobně uvádět jinou úroveň parametrů v prohlášení o vlastnostech. Jinými slovy řečeno, výrobek vyhovující národním požadavkům v zemi A nemusí vyhovovat národním požadavkům v zemi B, přestože bude na trh uveden v souladu s EN 13808:2013, mandátem M/124⁴ [11] a směrnicí č. 305/2011 (CPR) a přestože bude označen stejně, např. C69B3. V mandátu M/124 jsou pro KAE stanoveny funkční charakteristiky v souladu s CPR. Jedná se o požadavky (základní požadavky na stavby⁵), které jsou ve výčtu níže podtrženy, nepotržené požadavky mandát M/124 pro KAE oddíl C nezmiňuje:

1. Mechanická odolnost a stabilita
2. Požární bezpečnost
3. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí
4. Bezpečnost a přístupnost při užívání
5. Ochrana proti hluku
6. Úspora energie a tepla
7. Udržitelné využívání přírodních zdrojů (přidáno k původním 6 požadavkům původně uvažovaných v CPD)

Cíle článku

Cílem tohoto článku je poukázat na některé problémy, které se opakovaně vyskytují při zadávání veřejných zakázek v ČR a zároveň uvést a popsat relevantní parametry pro popis výrobků typu asfaltové emulze. V článku je věnována pozornost zejména emulzím pro rychleštepné aplikace např. nátěry. Článek lze rozdělit do několika hlavních bloků:

1. Specifikace rychleštepných KAE ve státech, které pro jejich specifikaci používají harmonizovanou normu EN 13808:2013.
2. Výběrová řízení v ČR a popis souvislostí při specifikaci požadavků na KAE.
3. Charakterizace technologie nátěrů.

² Počet tříd se může v závislosti na posuzované vlastnosti lišit.

³ Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh.

⁴ Tzv. mandát je dokument vydaný Evropskou komisí za účelem stanovení základních vlastností (funkčních charakteristik), které se vztahují ke stanoveným výrobkům. Pro KAE je platný mandát M/124.

⁵ Číslování požadavků odpovídá pořadí v CPR.

4. Návrh funkční specifikace pro rychloštěpné KAE v ČR pro nátěry s popisem jednotlivých parametrů.
5. Doporučení pro specifikace asfaltových rychloštěpných emulzí v ČR vzhledem k požadavkům v zahraničí.

1. Příklady požadavků na rychloštěpné KAE v různých zemích EU

Národní požadavky na výrobky (nejenom KAE) si stanovuje každá členská země samostatně. Příklady specifikací asfaltových emulzí pro rychloštěpné aplikace v některých zemích jsou uvedeny v tabulce 1 (KAE) a 2 (zpětnězískaná pojiva) v příloze článku. V tabulce 1 a 2 jsou uvedeny požadavky, které vycházejí z normy EN 13808:2013. V případě KAE jsou uvedeny základní (*functional*) i dodatečné (*additional*) charakteristiky, protože norma EN 13808 obsahuje i tyto dodatečné charakteristiky. Na prohlášení o vlastnostech se pak objevují pouze základní charakteristiky/vlastnosti, protože tyto jsou uvedeny v mandátu M/124. V tabulce 2 jsou následně uvedeny požadavky na zpětnězískaná pojiva z KAE dle postupů EN 13074-1 (odpaření), EN 13074-2 (stabilizace) popřípadě EN 14769 (stárnutí). Tabulky 1 a 2 neuvádí dodatečné požadavky, které mohou být investorem specifikovány v rámci výběrového řízení.

Ze srovnání vyplývá, že nejrozsáhlejší požadavky na asfaltové emulze pro nátěry má Slovensko (KLEaZ 1/2021[12]), pak následuje Česká republika (ČSN 73 6132:2021) a Polsko (PN-EN 13808:2013/10/AP1:2014-07 [13]). Na druhé straně spektra je Belgie (PTV 856 [14]) a Francie (NA.1 Annex NA (normative) k EN 13808 [15]). V Rakousku se v národním specifikačním dokumentu pro KAE [16] již používá postup TS 16346. Tento postup bude ke konci roku 2023 publikován jako evropská norma EN 16346 (*Bitumen and bituminous binders — Determination of breaking behaviour and immediate adhesivity of cationic bituminous emulsions*).

Při srovnání například požadavků v Polsku a v ČR je vidět, že v ČR se požaduje deklarovat více parametrů u zpětně získaných pojiv. Zároveň je v předpisu PN-EN 13808:2013-10/AP1:2014-07 uvedeno, že přílnavost dle EN 13614 se zkouší na hornině čedič, v ČR je přitom požadováno zkoušet tuto vlastnost na granodioritu z lomu Olbramovice (*pozn. české národní referenční kamenivo pro KAE*). Z toho vyplývá, že KAE, u které je na POV deklarována třída vlastností 2 podle EN 13614 ($\geq 75\%$) s jedním kamenivem, tak nemusí dojít k dosažení minimální hodnoty s jiným kamenivem. Lze tak konstatovat, že pokud se na trh dodává výrobek v souladu s CPR, tj. výrobek disponuje POV i CE, nemusí to znamenat, že výrobek nutně splňuje národní úroveň požadavků v konkrétní zemi. POV i CE jsou především legislativní dokumenty obsahující pouze základní charakteristiky, to znamená, že se v těchto dokumentech nemohou deklarovat dodatečné vlastnosti, např. obsah pojiva nebo tendence k sedimentaci, a to i přesto, že jsou tyto vlastnosti KAE uvedeny v EN 13808:2013.

Z hlediska požadované úrovně jednotlivých parametrů v různých zemích lze uvést, že úroveň požadovaných parametrů se významně liší, a to jak v požadavcích na KAE, tak v požadavcích na zpětnězískaná pojiva. Například v Belgii nebo Rakousku se u zpětně získaných pojiv u některých modifikovaných KAE po odpaření dle EN 13074-1 požaduje dosáhnout bodu měknutí $\geq 55\text{ °C}$ (třída 3), zatímco v ČR to je $\geq 35\text{ °C}$ (tř. 8) nebo na Slovensku ≥ 43 (tř. 6). Z této informace vyplývá, že výkonnost pojiv v KAE je významně rozdílná, a to i přesto, že se vždy jedná o KAE modifikované.

Další odlišnost může být ilustrována na příkladu hodnot koheze u zpětně získaných pojiv. Ve Velké Británii se výkonnost KAE, respektive zpětně získaných pojiv specifikuje pomocí zkoušky koheze kyvadlem (EN 13588), kdy jsou emulze rozděleny do 4 kategorií podle hodnoty koheze, viz tabulka 1 níže. V tabulce 2 jsou pak uvedeny příklady vlastností KAE, které jsou uváděny na trh ve Velké Británii a tyto jsou porovnány oproti KAE, které jsou uváděny na trh v ČR. Příklad zahrnuje čtyři různé výrobce KAE a příklady modifikovaných a nemodifikovaných KAE.

Tabulka 1 Třídy pro klasifikaci výkonosti pojiv z KAE ve Velké Británii na základě koheze [17]

Kategorie	Hodnota (J/cm ²)	Třída dle EN 13808	Poznámka
Super prémiová	$\geq 1,4$	2	
Prémiová	$\geq 1,2$	3	
Střední	$\geq 1,0$	4	
Běžná	$\geq 0,7$	5	nemodifikovaná

Pozn. V ČR je u PmB KAE požadována třída 5, tj. $\geq 0,7\text{ J/cm}^2$

Tabulka 2 Základní vlastnosti KAE uváděných na trh ve Velké Británii a v ČR (příklady)

Výrobce			Výrobce 1 VB	Výrobce 1 VB	Výrobce 1 VB	Výrobce 2 VB	Výrobce 2 VB	Výrobce 3 CZ	Výrobce 4 CZ
Emulze			C70BP2 / C69BP2	C70BP2 / C69BP2	C67B2	C69BP3	C69BP3	C65B3	C65BP4
Viskozita	EN 13302	mPa.s	100-1000	100-1000	100-1000	100-1000	100-1000		
Doba výtoku, C4	EN 12846-1	s						5-70	
Doba výtoku, C2	EN 12846-1	s							15-70
Vliv vody na přilnavost	EN 13614	% obal.	≥75	≥75	≥75	≥75	≥75	≥75	≥75
Chování při štěpení	EN 13075-1	Forsham.	< 110	< 110	< 110	70-155	70-155	70-155	110-195
Odpařováním	EN 13074-1								
Penetrace při 25 °C	EN 1426	0,1mm	≤ 220	≤ 220	≤330	≤ 220	≤ 220	≤ 150	≤ 150
Bod měknutí	EN 1427	°C	≥ 39	≥ 39	≥ 35	≥ 39	≥ 39	≥ 39	≥ 43
Koheze kyvadlem	EN 13588	J/cm2	≥ 1,2	≥ 1		≥ 1,2	≥ 1		≥ 0,7
Stabilizace	EN 13074-1,2								
Penetrace při 25 °C	EN 1426	0,1mm	≤ 220	≤ 220		≤ 220	≤ 220	≤ 150	≤ 150
Bod měknutí	EN 1427	°C	≥ 39	≥ 39		≥ 39	≥ 39	≥ 39	≥ 43
Koheze kyvadlem	EN 13588	J/cm2	≥ 1,2	≥ 1		≥ 1,2	≥ 1		≥ 0,7
Bod lámavosti	EN 12593	°C						≤ -10	≤ -10

Z porovnání v tabulce 2 vyplývá, že modifikovaná KAE v ČR má o třídu až dvě nižší deklarovanou úroveň koheze a pojiva ve Velké Británii mohou být měkčí. Zároveň lze konstatovat, že ve Velké Británii se pro popis viskozity KAE používá dynamická viskozita dle EN 13302 místo doby výtoku dle EN 12846-1, což je pro charakterizaci chování KAE vhodnější viz kapitola *dynamická viskozita* níže.

Z porovnání dat v tabulce 1 v příloze rovněž vyplývá, že například na Slovensku se požaduje jiná třída pro přilnavost dle EN 13614 v případě modifikované (≥ 90, tř.3) a nemodifikované (≥ 75, tř.2) KAE. Při porovnání požadavků na modifikované KAE například v Belgii, Velké Británii, Rakousku a v České republice vychází, že specifikace na polymerem modifikované KAE v ČR je z hlediska úrovně požadovaných parametrů nízká. V ČR se u zpětně získaných pojiv nepožaduje ani zvýšená hodnota bodu měknutí (BM) jako v Belgii nebo Rakousku, ani zvýšená hodnota koheze jako ve Velké Británii. Pro dosažení požadavků v Belgii a Velké Británii, je nutné použít výrazně vyšší stupeň modifikace než u KAE v ČR. Hodnoty požadovaného BM v ČR odpovídají spíše použití nemodifikovaných pojiv při srovnání s hodnotami v normě ČSN 65 7204:2016 (Asfalty a asfaltová pojiva – Silniční asfalty). V Anglii se dokonce hodnota 0,7 J/cm² považuje za tu, které dosahují nemodifikovaná pojiva. Rozdíly mezi specifikacemi jsou dále souhrnně popsány v poslední kapitole článku.

2. Výběrová řízení pro dodávky KAE v ČR

V České republice se každým rokem vypisují výběrová řízení na dodávky KAE. Způsob zadávání a specifikace vlastností KAE je přitom v mnoha případech problematický. Při zadávání těchto veřejných zakázek se často nerespektují národní požadavky na KAE nebo jsou požadavky specifikovány v rozporu s EN 13808. Tato problematika byla v předchozích letech několikrát probírána na jednání Týmu 7 pro asfaltová pojiva [18, 19]. Některé z problémových požadavků jsou popsány níže.

Vliv vody na přilnavost, ČSN EN 13614

V zadávací dokumentaci se například objevuje požadavek na přilnavost, kdy je stanoveno, že má být přilnavost min 95 % a zároveň je specifikováno, že se jedná o třídu 3 (≥ 90 %). To je zjevný rozpor mezi tím, co specifikuje třída 3 a co je v zadávací dokumentaci. Třída 3 určuje přilnavost na úrovni 90 % (≥ 90 %, tj. 90 % až 99 %, více než přibližně 90 % povrchu je obaleno). Třída 2 určuje přilnavost na úrovni 75 % a více procent až do třídy 3, tj. přibližně 75 % až 90 % povrchu je obaleno. Z hlediska normy EN 13614 lze vyhodnotit i 100 %, tj. veškerý povrch je obalen, ale pro tuto hodnotu není v EN 13808 stanovená kategorie.

V některých případech se stává, že zadavatel požaduje provést zkoušku dle EN 13614 například na kamenivu frakce 4/8, 2/4 nebo 2/5, což zkušební norma neumožňuje. Je otázkou, zda hodnota přilnavosti na úrovni 100 % je opravdu tak důležitá z hlediska dosažení dlouhotrvající životnosti nátěru, a to bez ohledu na další výkonnostní parametry KAE na vlastnosti kameniva. V žádné zemi není u modifikovaných ani nemodifikovaných KAE požadováno dosáhnout přilnavosti dle EN 13614 100 %. Třída 3 je požadována deklarovat například u PmB pojiv na Slovensku. Ve Francii je požadována variantně třída 2 nebo 3.

Obsah pojiva, ČSN EN 1428, ČSN EN 1431 nebo ČSN EN 16849

V zadávací dokumentaci se často objevuje požadavek na dodání KAE třídy 7 („požadavek 65 % obsahu pojiva (kupující neakceptuje nižší“), tj. obsah pojiva v rozmezí 63 % až 67 %. Nominální obsah pojiva je 65 %. Zadavatel chápe třídu stanovující obsah pojiva tak, že se může vybrat v rozmezí 63 % až 67 % viz dále odůvodnění zadavatele: „Zadavatel respektuje normu ČSN EN 13808:2023. Požadavek na minimální množství pojiva v KAE se nachází z intervalu rozmezí uvedeném v požadavku na kontrolní zkoušku. Jeho požadavek na obsah asfaltu 65 % nevybočuje z normou stanoveného rozmezí množství pojiva pro kontrolní zkoušku“. Avšak třídy vlastností v normě EN 13808:2013 nelze ale chápat tak, že lze vybírat a stanovovat například obsah pojiva v rámci jedné třídy. V ČSN 73 6132 se uvádí, že normová odchylka obsahu pojiva je ± 2 % od nominální hodnoty. Při požadavku na minimální obsah pojiva na úrovni 65 % je tak vhodné požadovat třídu 8, tj. nominální obsah pojiva 67 %.

Skladovací stabilita, ČSN EN 1429

V zadávací dokumentaci se požaduje například skladovatelnost min. 4 týdny. Bez upřesnění dalších informací. Zkouška skladovací stability dle ČSN EN 1429 se standardně provádí po 7 dnech při teplotě skladování v rozmezí 18 °C až 28 °C. Při provedení zkoušek za těchto podmínek stanovuje EN 13808 3 třídy $\leq 0,1$ % (tř. 1), $\leq 0,2$ % (tř. 2), $\leq 0,5$ % (tř.3). Pokud nejsou stanoveny podmínky zkoušky nebo stanovena metoda nelze ani skladovací stabilitu vyhodnotit.

Obecné nedostatky

V zadávacích dokumentacích není uveden odkaz na národní normu ČSN 73 6132:2021. Pokud tomu tak není, tak dodavatel není povinen splňovat požadavky dle této národní normy a pro vydání POV a CE může sám zvolit vybrané parametry z normy EN 13808 v souladu se zadávací dokumentací.

3. Charakteristiky technologie nátěrů

Nátěr je tenká obrusná vrstva skládající se z kameniva a asfaltového pojiva (emulze nebo jiného pojiva). Funkcí pojiva je zajištění nepropustnosti vrstvy a přilnutí kameniva k podkladu. Volba typu emulze závisí na několika faktorech: stav podkladu, klimatické podmínky v místě, doba provádění nebo intenzita dopravy. Aplikační teplota KAE se standardně pohybuje v rozmezí 50 °C až 80 °C [17, 22, 25] .

Používání asfaltové emulze přináší několik výhod oproti jiným typům pojiv. Na druhou stranu s sebou přinášejí nátěry s asfaltovou emulzí i jistá rizika, které jsou spojená s charakterem tohoto typu výrobku. Tato specifika jsou popsána v tabulce 3 [22]. Průběh provádění nátěrů dále ovlivňuje: okolní teplota, vlhkost komunikace a kameniva, porozita kameniva atd.

Asfaltové emulze pro nátěry mohou být navrženy tak, aby splnily požadavky na jejich trvanlivost, a i na sťažené podmínky během vlastního provádění úpravy. Nátěrová emulze by měla disponovat takovými vlastnostmi, aby obstála i v nepříznivých podmínkách provádění a výsledný nátěr disponoval:

- Dostatečnou životností;
- Malým technologickým úletem;
- Byl málo citlivý na vlhkost v rané fázi životnosti;
- Pojivo poskytovalo dostatečnou kohezi a přilnavost;
- Bylo odolné proti pocení.

Tabulka 3 Specifika provádění nátěrů a jejich výhody a nevýhody [17, 22]

Výhody	Nevýhody (velmi závislé na návrhu KAE a nátěru)
Delší sezóna pro aplikaci nátěru	Složitější organizace práce v závislosti na klimatických podmínkách (dešťové přehánky, vysoká vlhkost, výkyvy počasí aj.)
Dobrá smáčitelnost kameniva	Riziko kontaminace krajnic a příkopů vozovek v případě přeháněk, které nastanou v rané fázi životnosti vrstvy (v některých případech existuje riziko až do 24 h. od pokládky a to zejména v případech dvouvrstvých úprav).
Nižší aplikační teplota	Omezení pro uživatele při opětovném otevření komunikace pro silniční provoz spočívající v omezené rychlosti kvůli vzniku technologického úletu.
Vyšší bezpečnost práce při provádění	Zametání kameniva z technologického úletu je zpravidla pozdrženo kvůli pomalému nárůstu koheze vrstvy nátěru. Ve chvílích, kdy je vrstva nedostatečně vyzrálá, jsou zároveň negativně ovlivněny i protismykové vlastnosti.
	Štěpení emulze a zrání vrstvy kolísá v závislosti na zdroji kameniva.

4. Funkční specifikace pro rychloštěpné KAE pro nátěry

Na základě studia odborné literatury, sledování vývoje zkušebních metod pro KAE a asfaltová pojiva, popsání požadavků na KAE v některých zemích EU a vzhledem ke specifickým technologiím nátěrů lze národní specifikační dokument, ale i HEN podstatně vylepšit.

Při návrhu funkční specifikace asfaltových emulzí pro nátěry lze vzít v úvahu požadavky v jednotlivých státech, zohlednit vývoj na poli zkušebních metod a zařízení a v kombinaci se základními principy návrhů nátěrů upravit požadavky na KAE pro nátěry tak, aby byly tyto tenkovrstvé úpravy funkční s dlouhou životností. Následně lze upravit českou specifikační normu pro KAE, ale i HEN. Relevantní vlastnosti jsou popsány v odstavcích níže. V této části jsou popsány některé základní charakteristiky uvedené již v současné HEN, ale i charakteristiky, s kterými je uvažováno při tvorbě aktualizované HEN v rámci procesu CPR Acquis⁶.

Okamžitá přilnavost, prEN 16346

Okamžitá přilnavost charakterizuje schopnost pojiva z asfaltové emulze odolávat účinkům vody okamžitě/ihned po kontaktu s kamenivem. Termín okamžitá přilnavost je obecně spojován se schopností směsi kameniva a asfaltové emulze tvořit soudržnou hmotu s vysokou kohezí a necitlivou na účinky vody. Okamžitá přilnavost je ovlivněna několika faktory, kdy jedním z nejvýznamnějších je obsah vody v KAE. Pokud je obsah vody v KAE nízký (např. u C69 – C71), tak při kontaktu s kamenivem zpravidla dojde k rychlejšímu vyštěpení než u C65, protože suché kamenivo absorbuje vodu z KAE. Štěpení po pokládce je rovněž ovlivněno kamenivem a jeho nábojem (kyselé nebo bazické). Významný faktor je samozřejmě i vlastní návrh KAE a volba emulgátorů a přísad.

Z hlediska posouzení okamžité přilnavosti lze velmi dobře použít postup popsáný v prEN 16346. Tato metoda popisuje chování při štěpení a okamžitou přilnavost, která je hodnocena na rozdíl od metody EN 13614 kvantitativně. Metoda byla podrobně popsána [23]. Na obrázku 1 vlevo je zobrazeno, jak vypadá kamenivo s nedostatečnou okamžitou přilnavostí po 10 minutách zrání. Při promývání vzorku dochází ke ztrátě pojiva. Na obrázku 1 vpravo, je zobrazena emulze s vynikající okamžitou přilnavostí. Obě emulze měly přitom stejnou míru adheze, posouzenou dle postupu EN 13614.



Obrázek 1 Výsledky zkoušek okamžité přilnavosti dle prEN 16346, 10 min zrání [28]

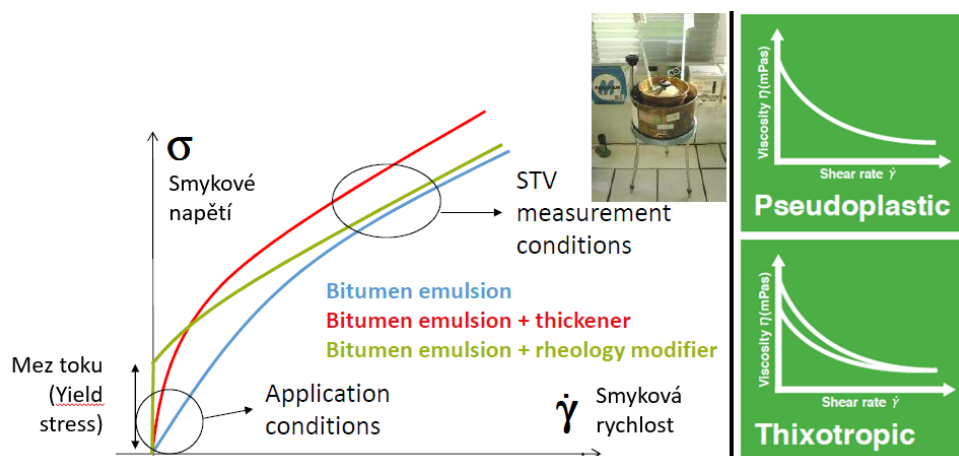
Dynamická viskozita, EN 13302

Nízká viskozita emulze po aplikaci může způsobovat její odtok ke krajnici zejména v případech, kdy se úprava realizuje na vozovkách s vyššími podélnými nebo příčnými sklony. Zároveň některé přísady

⁶ CPR Acquis je aktivita Evropské komise směřující k revizi mandátů, potažmo evropských harmonizovaných norem.

mohou viskozitu KAE snižovat (např. latex). Toto snížení viskozity negativně ovlivňuje i výsledný obsah asfaltu ve vrstvě a tl. asfaltového filmu.

Asfaltová emulze pro nátěry by se měla vyznačovat tzv. tixotropním chováním, tj. při vyšších smykových rychlostech, kdy dochází k aplikaci KAE, by měla být viskozita nižší, zatímco při nízkých smykových rychlostech, po aplikaci, by měla být viskozita vyšší, aby se zabránilo odtoku. Při používání výtokového viskozimetru je emulze charakterizována za vysokých smykových rychlostí, a proto tato metoda dostatečně nepopisuje vlastnosti KAE po její aplikaci. Proto je vhodnější metoda EN 13302 umožňující charakterizovat KAE v rozsahu různých smykových rychlostí viz obrázek 2. Po aplikaci na vozovku musí být emulze schopna vrátit se k vysoké viskozitě. Požadované chování je pseudoplastické (viskozita klesá se stoupající smykovou rychlostí) a tixotropní (schopnost emulze vrátit se ke své původní viskozitě). Tato chování jsou rovněž znázorněna na obrázku 2 vpravo.



Obrázek 2 Smyková rychlost ve vztahu k posouzení doby výroku (STV) vlevo a chování asfaltových emulzí vzhledem ke smykové rychlosti, vpravo [24]

Obecně viskozita asfaltové emulze závisí na obsahu pojiva, disperzi, viskozitě asfaltu a povrchově aktivní látce (chemickém složení). Čím se snižuje obsah pojiva v KAE, tím se snižuje i hodnota dynamické viskozity, to je dáno tím, že při vyšším obsahu pojiva dochází k vyššímu počtu interakcí mezi částicemi asfaltu a viskozita tak narůstá. Pokud je emulze jemnější, tak viskozita opět narůstá. Po přidání latexu do emulze se viskozita naopak výrazně sníží. Ke snížení ztráty viskozity po přidání latexu lze použít přísady známé jako zahušťovadla, modifikátory viskozity atd. [22, 25].

Skladovatelnost, EN 1429

Emulze jsou termodynamicky nestabilní systémy. Skladovatelnost je určena rychlostí koalescence a flokulace dispergovaných částic asfaltového pojiva. Emulze je stabilnější, pokud je rychlost koalescence a flokulace pomalejší. Sedimentace a flokulace jsou přitom vratné procesy, zatímco koalescence je proces nevratný. Ve většině případů je u KAE objemová hmotnost pojiva vyšší než objemová hmotnost vodní fáze, protože se částice pojiva usazují při skladování v klidu u dna, čím se částice asfaltu dostávají blíže k sobě a začínají flokulovat. Tento proces je vratný po zamíchání emulze. Pokud by však míchání emulze bylo příliš intenzivní může naopak způsobit předčasné štěpení emulze. U jemnější emulze s vyšším obsahem pojiva a měkčím vstupním asfaltem lze očekávat vyšší skladovací stabilitu při použití stejné receptury než naopak [22, 25].

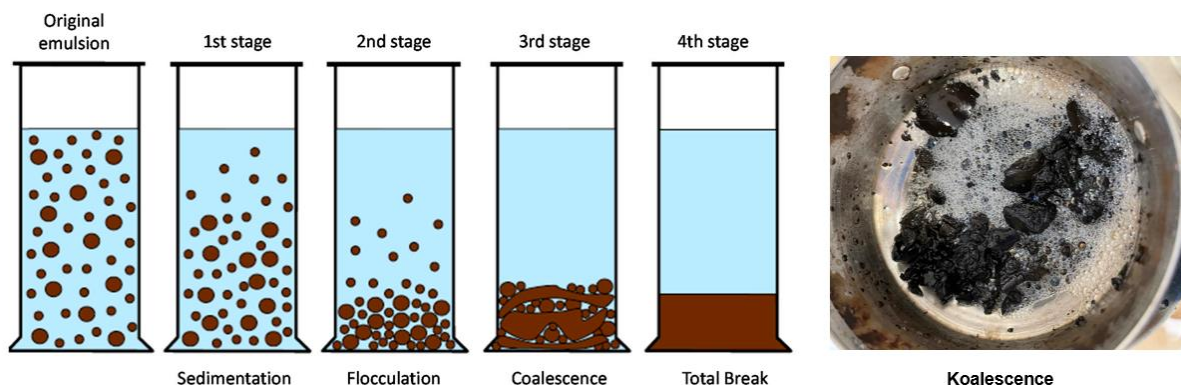
Schopnost nebo spíše tendence emulze ke koalescenci je zkoušena pomocí postupu EN 1429 a zkouší se na emulzi, která byla prolita sítím 0,5 mm. Dle EN 13808 se skladovatelnost zkouší při laboratorní teplotě ($23 \pm 5^\circ\text{C}$) po dobu 7 dní.

Tendence k sedimentaci, EN 12847

Zkouška popisuje tendenci emulze k separování dispergované a vodní fáze. V průběhu zkoušky mohou nastat dva jevy: krémování a sedimentace. Krémování nastane, když mají částice asfaltu tendenci zůstat na povrchu, zatímco sedimentace je proces popisující, jak částice klesají ke dnu.

Tendence k sedimentaci je ovlivněna několika faktory mezi nejvýznamnější přitom patří velikost dispergovaných částic, objemová hmotnost vodní fáze a dispergovaných částic nebo teplota. Hustota vodní fáze může být zvýšena například přidáním chloridu vápenatého. Hustota se mění s teplotou, často tak lze u emulze najít takovou teplotu, kdy je hustota vodní fáze a pojiva srovnatelná. Na druhou stranu je nutné uvést, že vysoká teplota emulze usnadňuje koalescenci. Rychlost sedimentace lze odhadnout pomocí Stoksovi rovnice. [22, 25]. Průběh sedimentace je zobrazen na obrázku 3.

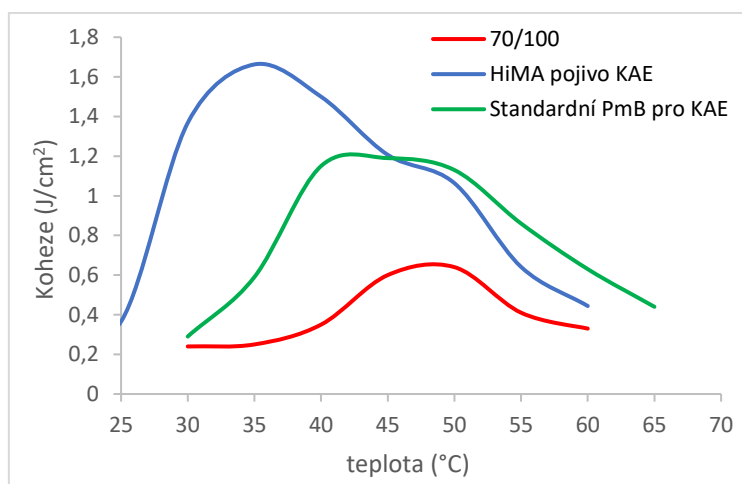
Asfaltové emulze s vysokým obsahem pojiva (67 % až 71 %) mají obecně menší problémy se skladovací stabilitou nebo tendencí k sedimentaci při srovnání s emulzemi s nižším obsahem asfaltu (40 % až 60 %). Důvodem je to, že většina objemu KAE je vyplněna částicemi pojiva.



Obrázek 3 Průběh sedimentace (vlevo) [26] a vyštěpená emulze (vpravo) [28]

Koheze, EN 13588

Koheze vyjadřuje schopnost pojiva odolávat smykovým silám a její hodnota je ovlivněna několika parametry pojiva jako je například viskozita nebo použitý způsob modifikace [22]. Hodnotu koheze pojiva lze popsat například pomocí zkoušky EN 13588. Asfaltové pojivo má různou hodnotu koheze v závislosti na zkušební teplotě. Při nízké teplotě se chová pojivo křehce (jeho tuhost je příliš vysoká), zatímco při vysoké teplotě se pojivo stává příliš viskózní, kdy je jeho tuhost naopak příliš nízká. Při těchto podmínkách není pojivo schopno dobře odolávat tahovým napětím. Vysoce modifikovaná pojiva mají tendenci vykazovat vyšší úroveň koheze, a to ve větším teplotním rozsahu a jsou proto použitelné pro více namáhané vozovky nebo úseky. Na obrázku 4 je uvedeno srovnání průběhu koheze u nemodifikovaného pojiva 70/100 (nejčastěji specifikované pojivo v rámci výběrových řízení), standardní SBS modifikované pojivo dle ČSN 65 7222-1 a HiMA modifikované pojivo. Modifikovaná pojiva mají výrazně vyšší rozsah účinné koheze a jsou daleko více odolná proti smykovým silám při porovnání s nemodifikovaným pojivem gradace 70/100.



Obrázek 4 Průběh zkoušky koheze, příklad různých vstupních pojiv pro KAE [28]

Stupeň obalení a přilnavost (Adheze – *adhesion, adhesiveness*), EN 13614

Zkouška adheze popisuje schopnost pojiva z emulze pokrýt povrch kameniva a zůstat v čase přilnuté i za přítomnosti vody. Míra adheze je ovlivněna typem použitého emulgátoru, typem kameniva, modifikací nebo přítomností fluxantů. Na obrázku 5 jsou uvedeny fotky kameniva s rozdílnou přilnavostí při provedení zkoušky dle ČSN EN 13614.



Obrázek 5 Výsledky zkoušky přilnavosti (vliv vody na přilnavost), vlevo - 100 %, uprostřed – 90 %, vpravo 75 % [27]

Adheze může být volně chápána jako schopnost spojení. Aby k tomuto spojení mezi kamenivem a pojivem došlo, musí dojít k dostatečnému kontaktu. Musí dojít k tzv. smáčení (*wetting*) kameniva a pojivo musí mít vhodnou viskozitu. Tento stav lze popsat jako „aktivní“ adheze. Pasivní adheze, na druhou stranu, je stav, kdy je kamenivo a pojivo spojeno a toto spojení není porušeno například účinkem vody. Pasivní adheze se posuzuje právě podle EN 13614. Zkouška dle EN 13614 probíhá na promytém kamenivu, takže dochází k simulaci snášlivosti kameniva jako horniny a pojiva. Při provádění staveb však pasivní adhezi ovlivňuje zejména přítomnost jemných částic, popřípadě dalších nečistot, které mohou ovlivnit spojení mezi pojivem a kamenivem. Proto je potřeba kontrolovat i kvalitu použitého kameniva.

5. Doporučení pro specifikace asfaltových rychleštěpných emulzí

V této kapitole jsou popsány hlavní rozdíly ve specifikacích KAE, které byly zkoumány v rámci tohoto článku. Při zhodnocení požadavků v různých zemích EU na KAE, které se používají pro nátěry lze udělat několik závěrů:

- Pro nátěry se s výjimkou ČR a SK používají KAE s třídou štěpitelnosti 2 (<110) nebo 3 (70-155).
- Ve všech zemích je z hlediska požadavků na pasivní přilnavost (adhezi) u nemodifikovaných KAE požadována třída vlastností 2, tj. ≥ 75 %. Třída vlastností 3 (≥ 90 %) je požadována u především u modifikovaných KAE (např. Rakousko a Slovensko).
- Ve většině zemí se pro hodnocení viskozity používá postup EN 12846-1 (výtoková viskozita), zkouška dynamické viskozity se používá například ve Velké Británii nebo v Rakousku.
- KAE používané pro nátěry v západní Evropě mají spíše vyšší obsah pojiva než běžně používaná kategorie v ČR (65 % tř. 7), tj. nominální obsahy pojiva se pohybují od 67 % (tř. 8) do 70 % (tř. 10).
- V Polsku a ve Francii jsou přísnější požadavky na zbytek na síť po 7 dnech skladování ($\leq 0,2$ %) než ve většině ostatních zemích.
- Zkouška tendence k sedimentaci dle EN 1847 je požadována zkoušet u nátěrů pouze na Slovensku. Dále se zkouší například ještě ve Španělsku (není součástí článku).
- V Rakousku se ve specifikaci již objevil požadavek na zkoušku okamžité přilnavosti dle TS 16346.

Z hlediska zpětně získaných pojiv lze zdůraznit následující souvislosti:

- U modifikovaných KAE se u zpětně získaných pojiv požaduje poměrně výrazně vyšší úroveň parametrů než v případě pojiv nemodifikovaných. Ve Velké Británii se úroveň modifikace hodnotí pomocí zkoušky koheze kyvadlem (EN 13588), přičemž hodnota 1,0 J/cm² je hodnotou základní. V Rakousku nebo v Belgii se naopak vyžaduje vysoká hodnota bodu měknutí po odpaření ≥ 55 °C.
- Z hlediska odolnosti proti stárnutí se například v Rakousku požaduje maximální hodnota bodu měknutí po stárnutí PAV u nemodifikovaných pojiv ≤ 65 °C a ≤ 70 °C u modifikovaných pojiv.

V Tabulce 4 je uveden návrh na úpravu parametrů KAE v normě ČSN 73 6132:2021, který byl vypracován na základě porovnání českých požadavků s požadavky v dalších evropských zemích a na základě studia odborné literatury, kdy byly v článku popsány jednotlivé relevantní parametry vztahující se k provádění nátěrů.

Tabulka 4 Úprava parametrů požadavků na KAE v ČSN 73 6132 - KAE

Co/proč se posuzuje	Zkušební metoda	Norma	Základní vlastnost	EN 13808 (2013)	ČSN 73 6132 (2021)	Návrh (AV 2023)
Citlivost na vodu v rané fázi životnosti a okamžitá přilnavost	Chování při štěpení a okamžitá přilnavost	prEN 16346	NE	NE	Neobsahuje	Deklarovat
Omezení odtoku emulze z povrchu	Dynamická viskozita	EN 13302	ANO	ANO	Neobsahuje (EN 12846-1)	100-1000 40 °C
Adheze (přilnavost)	Vliv vody na přilnavost	EN 13614	ANO	ANO	≥ 75	≥ 75 ≥ 90 PmB
Stabilita emulze	Stanovení hodnoty štěpitelnosti	EN 13075-1	ANO	ANO	70–195	$< 110/$ 70-155
Disperze emulze	Zbytek na sítu 0,5 mm	EN 1429	NE	ANO	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$
Skladovatelnost	Stanovení skladovací stability	EN 1429	NE	ANO	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$
Sedimentace	Stanovení tendence k sedimentaci	EN 12847	NE	ANO	Nepožaduje se	$\leq 5/$ $\leq 10/DV$
Stanovení dávkování	Obsah pojiva	EN 1428, 1431, 16849	NE	ANO	65-69	65-70
Pozn. Vybarvené řádky jsou vztaženy k základním vlastnostem.						

V Tabulce 5 je proveden návrh na úpravu parametrů zpětně získaných pojiv v normě ČSN 73 6132 pro nátěry.

Tabulka 5 Úprava parametrů požadavků na KAE v ČSN 73 6132 – zpětnězískaná pojiva

Co/proč se posuzuje	Zkušební metoda	Norma	Základní vlastnost	EN 13808 (2013)	ČSN 73 6132 (2021)	Návrh (AV 2023)
Odpařené pojivo		EN 13074-1				
Konzistence při středních teplotách	Penetrace	EN 1426	ANO	ANO	≤ 220 (tř.5)	≤ 220 (tř.5) ≤ 220 (tř.5) PmB
Konzistence při vysokých teplotách	Bod měknutí	EN 1427	ANO	ANO	≥ 35 (tř.8)	≥ 35 (tř.8) ≥ 50 (tř.4) PmB
Stabilizované pojivo		EN 13074-1,2				
Konzistence při středních teplotách	Penetrace	EN 1426	ANO	ANO	≤ 220 (tř.5)	≤ 220 (tř.5) ≤ 220 (tř.5) PmB
Konzistence při vysokých teplotách	Bod měknutí	EN 1427	ANO	ANO	≥ 35 (tř.8)	≥ 35 (tř.8) ≥ 50 (tř.4) PmB
Koheze (PmB)	Koheze kyvadlem	EN 13588	ANO	ANO	$\geq 0,7$ (tř.5)	$\geq 1,0$ (tř.4)/ $\geq 1,2$ (tř.3)
Křehkosti/tvrdost	Bod lámavosti	EN 12593	ANO	ANO	≤ -10 (tř.5)	≤ -10 (tř.5)
Zestárnuté pojivo		EN 14769				
Konzistence při středních teplotách	Penetrace	EN 1426	ANO	ANO	DV (tř.1)	DV (tř.1)
Konzistence při vysokých teplotách	Bod měknutí	EN 1427	ANO	ANO	DV (tř.1)	DV (tř.1)

Závěr

Článek s názvem *Asfaltové emulze, nastavení požadavků pro výběrová řízení v ČR* si kladl za cíl upozornit na některá specifika spojené se stanovením požadavků na asfaltové emulze. Byla provedena analýza několika zadávacích dokumentací pro dodávky rychleštěpných KAE v ČR a byly uvedeny konkrétní příklady nevhodné specifikace KAE. Popis relevantních parametrů byl proveden v kapitole 4 článku a v kapitole 5 byl proveden návrh úpravy parametrů pro specifikaci KAE pro nátěry, který lze použít během revize normy ČSN 73 6132.

Mezi zásadní parametry emulze lze bezpochyby zařadit chování při štěpení a citlivost na vodu v rané fázi životnosti. Toto chování/vlastnost se posuzují dle TS(prEN) 16346. Přestože tato charakteristika není uvedena v HEN EN 13808, tak na příkladu Rakouska lze demonstrovat, že tento parametr při požadavcích na rychleštěpné KAE použít lze. Bylo by vhodné, aby se podobná cesta našla i v České republice.

Dalším zlepšení z hlediska charakterizace výrobků by byl přechod při popisu viskozity KAE na postup EN 13302 místo EN 12846-1, protože výsledky zkoušky poskytují daleko více informací o chování KAE, a to v širším rozsahu smykových rychlostí.

Při potřebě dlouhodobé skladování KAE by bylo vhodné používat pro jejich hodnocení nejenom postup skladovací stability dle EN 1429, který popisuje tendenci k flokulaci a koalescenci, ale také postup specifikovaný v EN 12847: Tendence k sedimentaci.

V žádné zemi s výjimkou Francie nebylo v národních dokumentech požadováno u nemodifikovaných KAE dosažení přilnavosti více než 75 %. Je proto zvláštní, že v ČR se v některých výběrových řízeních požaduje dosažení 100 % (≥ 95 %). V normě EN 13614 nelze hodnotit přilnavost kategorií ≥ 95 %. Kategorie 3 vyjadřuje přilnavost ≥ 90 %, tj. 90-99 %. Je opravdu nutné požadovat 100 % u nemodifikovaných KAE?

Z hlediska charakterizace PmB KAE bylo ukázáno, že v ČR jsou rozdíly mezi požadavky na zpětně získaná pojiva u nemodifikovaných a modifikovaných velmi malé, až zanedbatelné. Jediným parametrem, který dělí KAE na modifikované a nemodifikované je pouze koheze dle EN 13588. Při revizi normy by bylo vhodné zvýšit požadavky na zpětně získaná pojiva. U koheze minimálně na úroveň $1,0 \text{ J/cm}^2$ (místo $0,7 \text{ J/cm}^2$) a u bodu měknutí na 50°C místo 35°C .

Zdroje:

- [1] Zadávací dokumentace k veřejné zakázce Kationaktivní asfaltová emulze pro běžnou údržbu komunikací pro rok 2023. Žerotínovo náměstí 449/3, 60200 Brno: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace, 2023
- [2] Zadávací dokumentace k veřejné zakázce Kationaktivní asfaltová emulze pro běžnou údržbu komunikací pro rok 2023. Pardubice, Doubravice 98, PSČ 53353: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, 2023, <https://ezak.suspk.cz/vz00001000>
- [3] Dodávky asfaltové emulze na vysprávkování vozovek pro období 2023, Dokumentace zadávacího řízení, podmínky a požadavky pro zpracování žádosti o účast, Správa silnic Olomouckého kraje, příspěvková organizace, Lipenská 753/120, 779 00 Olomouc, 2023
- [4] Dodávka nemodifikovaných kationaktivních emulzí s třídou štěpitelnosti 3 (Rychleštěpné) s minimálním obsahem asfaltu 65 % pro rok 2023, Údržba silnic Královéhradeckého kraje a.s., Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové – Plačice, 2023
- [5] Rámcová dohoda na dodávku kationaktivní asfaltové emulze v roce 2023, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny (N-DO-04-2023), Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava, 2023
- [6] Asfaltové emulze pro SÚSPK (2022), Zadávací dokumentace, Správa a údržba silnic Plzeňského kraje, p.o, Koterovská 462/162, Koterov, 326 00 Plzeň, 2022
- [7] ČSN EN 13808. Asfalty a asfaltová pojiva - Systém specifikace kationaktivních asfaltových emulzí. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (UNMZ), 2013
- [8] ČSN 73 6132. Stavba vozovek - Kationaktivní asfaltové emulze. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (UNMZ), 2021
- [9] 305/2011. NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 305/2011: kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS. Úřední věstník Evropské unie: <https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html?locale=cs>, 2011.
- [10] ECKMANN, Bernard, Etienne LE BOUTEILLER, Tomas KOUDELMKA a Dalibor BENEŠ.

Specifikace pro funkční hodnocení asfaltových emulzí v evropě: JAK ZLEPŠIT SOUČASNÝ STAV? [online]. 2019, 2019, 8, 1-10 [cit. 2023-07-07]. Dostupné z: <https://asfaltove-vozovky.cz/rocniky/rocnik-2019/>

- [11] M/124 Mandate to CEN/CENELEC concerning the execution of standardisation work for harmonized standards on road construction products related to the following end uses: 01/33 Floor beds (including suspended ground floors), roads and other trafficked areas 13/33 Floor finishes, European Commision, Brussels, 1988
- [12] Katalogové listy emulzí a zálievok (dóplnok k platným TKP), KLEaZ 1/2021, Ministerstvo dopravy a výstavby SR, Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií, 2021
- [13] Asfalty i lepiszcza asfaltowe, Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych, PN-EN 13808:2013-10/Ap1, Polski komitet normalizacyjny, Warszawa 2014
- [14] Prescriptions techniques pour émulsion de bitume PTV 856, COPRO asbl - Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction, www.copro.eu, 2021
- [15] Annex to EN 13808, NF T65-011, NF EN 13808, 16 CEN-TC 336-WG 2 AFNOR Presentation of NA NF EN 13808, TC336/WG2 meeting in London, 2022
- [16] Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Anforderungen an kationische bitumenemulsionen, Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 13808, B ÖNORM B 3508, 2014-03-15, Austrian Standards Institute, Wien, 2014
- [17] Design guide for road surface dressing, Road Note 39 (Seventh Edition), TRL Limited, 2016
- [18] Záznam z 53. porady pracovního týmu Sdružení č. 7 pro asfaltová pojiva a asfaltové emulze, Sdružení pro výstavbu silnic, květen 2021
- [19] Záznam z 54. porady pracovního týmu Sdružení č. 7 pro asfaltová pojiva a asfaltové emulze, Sdružení pro výstavbu silnic, květen 2022
- [20] Asfaltové emulze 2021, VŘ/01/2021, Správa a údržba silnic Valašska, s.r.o, Jiráskova 35, 757 01 Valašské Meziříčí, 2021
- [21] Výzva k podání nabídky a prokázání kvalifikace a zadávací dokumentace v zadávacím řízení na podlimitní zakázku na dodávky: Dodávka asfaltové emulze pro rok 2021, Údržba silnic Karlovarského kraje, Na Vlečce 177, 360 01, Otovice, 2021
- [22] SYNDICATES DES FABRICANTS D'EMULSIONS ROUTIERES DE BITUME, Bitumen emulsions, general information applications, Printed by Montreuil Offset in France-March 1991, 247 s
- [23] Koudelka, T., Bureš, P., Komínek, Z. a Tomáš Mery, Posuzování přilnavosti pomocí ts/pren 16346 a vývoj asfaltových rychleštěpných emulzí [online]. 2019, 2019, 8, 1-10 [cit. 2023-07-07]. Dostupné z: <https://asfaltove-vozovky.cz/rocniky/rocnik-2019/>
- [24] Eckamann, B., Delfosse, F., Jorda, E., Schofield, G., Technical Challenges, Pavement Preservation and recycling summit, PPRS Paris, Februarz 2015
- [25] Mercado, R., Fuentes, P.L. Asphalt emulsions formulation: State-of-the-art and dependency of formulation on emulsions properties, Construction and Building Materials 123 (2016) 162–173
- [26] Querol, N., Barreneche, C., Cabeza, L.F. Storage Stability of Bimodal Emulsions vs. Monomodal Emulsions, Appl. Sci. 2017, 7, 1267; doi:10.3390/app7121267
- [27] ČSN EN 13614. Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení přilnavosti asfaltových emulzí zkouškou ponořením do vody. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (UNMZ), 2021
- [28] Koudelka, T. Vlastní fotogalerie

Tab. 1 Požadavky na vlastnosti kationaktivních asfaltových emulzí pro nátěry v různých zemích EU

Země			CZ	CZ	CZ	PL	PL	SK	SK	B	B	B	F	A	A
Specifikační dokument			ČSN 73 6132	ČSN 73 6132	ČSN 73 6132	10/AP1:2014- 07	10/AP1:2014- 07	KLEaZ 1/2021	KLEaZ 1/2021	PTV 856:2021	PTV 856:2021	PTV 856:2021	Annex EN 13808	Onorm B 3508	Onorm B 3508
Technické požadavky	norma	jednotky	N	N	M	N	M	N	M	N	M	M (latex)	N/M	N	M
Obsah pojiva	EN 16849	%	60-65 (tř. 6-7)	65-69 (tř. 7-9)	65-69 (tř. 7-9)	65-69 (tř. 7 nebo 9)	65-69 (tř. 7 nebo 9)	60-65 (tř. 6-7)	60-65 (tř. 6-7)	67 (tř. 8)	67-69 (tř. 8-9)	pouze EMK	65-71 (tř. 7-11)	60, 67, 69 (tř. 6, 8, 9)	67,69,71 (tř. 8, 9, 10)
Hodnota štěpitelnosti	EN 13075-1	BV _{2ks}	70-230 (tř. 3-5)	70-195 (tř. 3-4)	70-195 (tř. 3-4)	70-155 (tř. 3)	70-155 (tř. 3)	70-195 (tř. 3-4)	70-195 (tř. 3-4)	TBR	TBR		< 100 (tř. 2), 70-155 (tř. 3)	70-155 (tř. 3)	70-155 (tř. 3)
Zbytek na sítu 0,5mm	EN 1429	%		≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,2 (tř. 3)	≤ 0,2 (tř. 3)	≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,2 (tř. 3)	≤ 0,2 (tř. 3)		≤ 0,1 (tř. 2)	≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,5 (tř. 4)
Zbytek na sítu 0,16mm	EN 1429							≤ 0,5 (tř. 3)	≤ 0,5 (tř. 3)				≤ 0,25 (tř. 2), ≤ 0,5 (tř. 3)		
Doba výtoku při 40 °C, otvor 4 mm	EN 12846-1	s	15-70 (tř. 0 nebo 3)	15-70 (tř. 0 nebo 3)	15-70 (tř. 0 nebo 3)	5-70 (tř. 5)	5-70 (tř. 5)	5-70 (tř. 5)	5-70 (tř. 5)	TBR	TBR/5-70 (tř. 5)		5-70 (tř. 5)		
Doba výtoku při 40 °C, otvor 2 mm	EN 12846-1	s	max 100 (tř. 0 / 5-6)	max 100 (tř. 0 / 5-6)	max 100 (tř. 0 / 5-6)	40-130 (tř. 4)	40-130 (tř. 4)	15-70 (tř. 0 nebo 3)	15-70 (tř. 0 nebo 3)				40-130 (tř. 4)		
Dynamická viskozita	EN 13302	mPa.s												100-1000 (tř. 11)	100-1000 (tř. 11)
Vliv vody na přilnavost	EN 13614	% obalení	≥ 75 (tř. 2)	≥ 75 (tř. 2)	≥ 75 (tř. 2)	≥ 75 (tř. 2)	≥ 75 (tř. 2)	≥ 75 (tř. 2)	≥ 90 (tř. 3)				≥ 75 (tř. 2), ≥ 90 (tř. 3)	≥ 75 (tř. 2)	≥ 90 (tř. 3)
Okamžitá přilnavost	TS 16346	%												uvést	uvést
Tendence k sedimentaci (7 dní skladování)	EN 12847								≤ 10 (tř. 3)						
Zbytek na sítu 0,5mm (7 dní skladování)	EN 1429	%	≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,2 (tř. 3)	≤ 0,2 (tř. 3)	≤ 0,5 (tř. 4)					≤ 0,2 (tř. 3)	≤ 0,5 (tř. 4)	≤ 0,5 (tř. 4)
Pozn.			přilnavost – granodiorit	přilnavost – granodiorit	přilnavost – granodiorit	přilnavost – čedič		přilnavost – ref. kamen.	přilnavost – ref. kamen.	TBR uvedeno					
Pozn 2.			Trysková metody	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry	Nátěry

Pozn. Podbarveně jsou v tab. 1 uvedeny základní charakteristiky (parametry uváděné na prohlášení o vlastnostech) dle mandátu M/124

Tab. 2 Požadavky na zbytková pojiva emulzí pro nátěry

Země			CZ	CZ	CZ	PL	PL	SK	SK	B	B	B	F	A	A
Specifikační dokument			ČSN 73 6132	ČSN 73 6132	ČSN 73 6132	10/AP1:2014-07	10/AP1:2014-07	KLEaZ 1/2021	KLEaZ 1/2021	PTV 856:2021	PTV 856:2021	PTV 856:2021	Annex EN 13808	Onorm B 3508	Onorm B 3508
Technické požadavky	norma	jednotky	N	N	M	N	M	N	M	N	M	M (latex), pouze EMK	N/M	N	M (C71BP3)
Odpášené pojivo	EN 13074-1														
Penetrace při 25 °C	EN 1426	0,1mm	≤ 220 (tř.5)	≤ 220 (tř.5)				≤ 150 (tř.4)	≤ 100 (tř.3)	Deklarovat	≤ 150 (tř.4)				
Bod měknutí	EN 1427	°C	≥ 35 (tř.8)	≥ 35 (tř.8)				≥ 43 (tř.6)		Deklarovat	≥ 55 (tř.3)		Fluxované KAE	≥ 35 (tř.8)	≥ 55 (tř.3)
Bod lámavosti	EN 12593	°C						≤ -10 (tř.5)							
Koheze kyvadlem	EN 13588	J/cm2							≥ 07 (tř.5)						≥ 07 (tř.5)
Vratná duktilita	EN 13398							≥ 50 (tř.5)/ DV (tř. 1)			≥ 50 (tř.5)				≥ 40 DV (tř. 1)
Stabilizované pojivo	EN 13074-1,2														
Penetrace při 25 °C	EN 1426	0,1mm	≤ 220 (tř.5)	≤ 220 (tř.5)		≤ 150 (tř.4)		≤ 150 (tř.4)/ ≤ 100 (tř.3)	≤ 100 (tř.3)				tab 4 EN 13808		
Bod měknutí	EN 1427	°C	≥ 35 (tř.8)	≥ 35 (tř.8)		≥ 39 (tř.7)	≥ 43 (tř.6)	≥ 46 (tř.5)					tab 4 EN 13808	Deklarovat	Deklarovat
Bod lámavosti	EN 12593	°C	≤ -10 (tř.5)	≤ -10 (tř.5)				≤ -10 (tř.5)							
Koheze kyvadlem	EN 13588	J/cm2			≥ 07 (tř.5)		DV		≥ 07 (tř.5)				tab 4 EN 13808		Deklarovat
Vratná duktilita	EN 13398	%					≥ 50 (tř.5)		≥ 50 (tř.5)/ DV (tř. 1)						
Zestárnuté pojivo	EN 13074-1,2,EN 14769														
Penetrace při 25 °C	EN 1426	0,1mm	DV (tř.1)	DV (tř.1)				≤ 150 (tř.4)/ ≤ 100 (tř.3)	≤ 100 (tř.3)						
Bod měknutí	EN 1427	°C	DV (tř.1)	DV (tř.1)				≥ 50 (tř.4)	≥ 46 (tř.5)					≤ 65 (tř.1)	≤ 70/ Deklarovat
Bod lámavosti	EN 12593	°C						DV	≤ -10 (tř.5)						
Koheze kyvadlem	EN 13588	J/cm2							≥ 07 (tř.5)						≥ 07 (tř.5)
Vratná duktilita	EN 13398	%							≥ 50 (tř.5)						

Pozn. U modifikovaných KAE jsou uvedeny ty parametry, které je odlišují od nemodifikovaných KAE, tj. v případě ČR například koheze u pojiva po stabilizaci.