

# Informace k udržitelnosti asfaltových směsí a pojiv

*Probíhající změny evropské legislativy vedou k tomu, že udržitelnost se stává dalším parametrem hodnocení asfaltových směsí. V textu jsou popsány souvislosti týkající se platné a budoucí legislativy z hlediska udržitelného využívání přírodních zdrojů a aktuální stav používání environmentálních kritérií v některých evropských zemích. Je uveden příklad posouzení variant belgickým programem Edgar.*

## Úvod

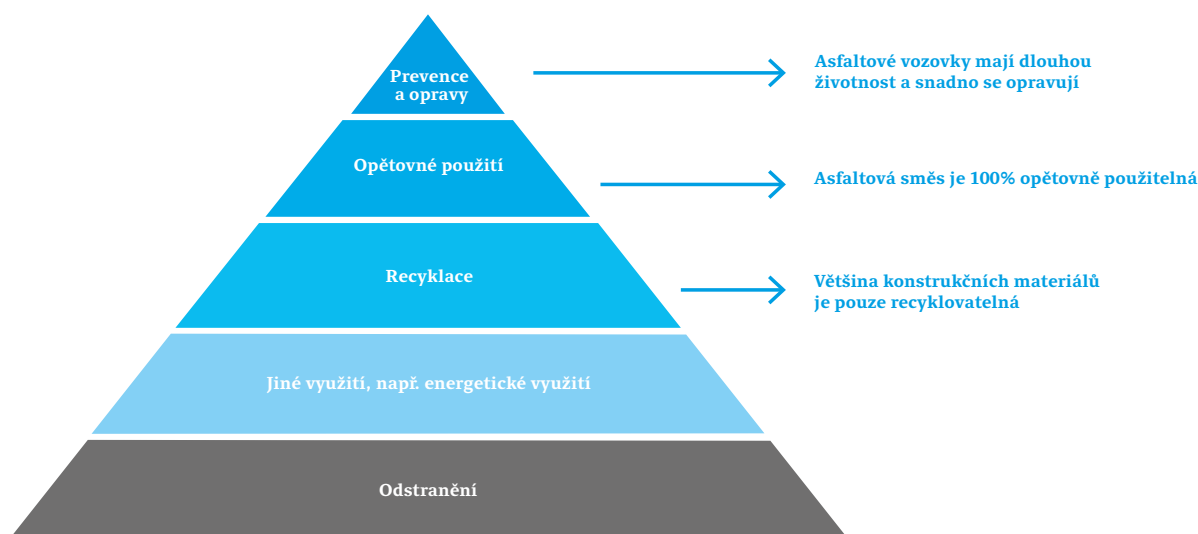
Zveřejněním dokumentů, jako je Evropská zelená dohoda (The European Green Deal) z roku 2019 a nový Akční plán pro oběhové hospodářství (Circular Economy Action Plan) z roku 2020, stanovily Evropská komise a členské státy nejambicióznější cíle v evropské historii v oblasti udržitelnosti a oběhového hospodářství. Vzhledem k tomu, že více než 90 % z 5,5 milionu kilometrů evropských silnic má povrch tvořený asfaltovými směsmi, tedy obecně z materiálu snadno opravitelného, 100% opětovně použitelného a recyklovatelného, má evropský asfaltářský průmysl potenciál stát se klíčovým hráčem, který evropským zemím pomůže tyto ambiciózní cíle splnit [1].

Evropská komise v Evropské zelené dohodě stanovuje jako prioritu evropské politiky snižování emisí skleníkových plynů. Hlavním cílem je celková úspora 55 % těchto emisí do roku 2030 (ve srovnání s úrovní z roku 1990) [1]. Stavebnictví je přitom oblastí, kde se spotřebuje obrovské množství zdrojů, protože se použije 50 % veškerého vytěženého materiálu. Odvětví stavebnictví je zodpovědné za více než 35 % celkové produkce odpadů v EU [2]. Emise skleníkových plynů z těžby primárních surovinových zdrojů materiálů, výroby stavebních výrobků, výstavby a oprav budov, se odhadují na 5 % až 12 % z celkových

národních emisí skleníkových plynů [3]. Větší efektivita využití materiálů by mohla ušetřit 80 % těchto emisí [4].

Možnost opětovného používání znovuzískaných asfaltových směsí je proto jejich velkou výhodou ekonomickou i ekologickou. Opětovné používání znovuzískaných asfaltových směsí (R-materiálu) je plně v souladu s evropskou směrnicí o odpadech (2008/98/EC), která definuje hierarchii nakládání s materiály následovně: na vrcholu pyramidy se nachází „prevence a opravy“, „opětovné použití“ a „recyklace“ (obrázek 1).

Při opětovném použití asfaltových směsí je však třeba zachovat funkční vlastnosti nově vyrobených asfaltových směsí i jejich trvanlivost. Zestárlé asfaltové pojivo v R-materiálu (zpracovaná a klasifikovaná znovuzískaná asfaltová směs) je sice tužší, ale křehčí. V České republice byla pro účely kontroly kvality směsí s vysokým obsahem R-materiálu (RA > 15 % ve smyslu normy) přijata v roce 2020 norma ČSN 73 6141, která stanovuje dodatečné požadavky na směsi s R-materiály, tj. například požadavky na homogenitu skládky R-materiálu nebo na znovuzískaná pojiva z vyrobených asfaltových směsí. Z tohoto hlediska lze Českou republiku hodnotit jako jednu ze zemí v EU, která významně pokročila v zavádění předpisů v této oblasti z hlediska technických požadavků.



**Obrázek 1:** Hierarchie nakládání s odpady tak, jak je stanovena ve směrnici 2008/98/EC o odpadech

## Aktivity CEN na poli harmonizace

### Historie a výhled do budoucna

Dosud platný mandát (tj. požadavek Evropské komise) M/124 pro silniční stavební výrobky byl schválen v roce 1998. Stanovují se v něm tzv. funkční charakteristiky (Essential characteristics). V roce 2001 byla Evropské komisi zaslána tzv. „odpověď na mandát“, která stanovuje zkušební metody vztahující se k funkčním charakteristikám. Tyto stanovené zkušební metody jsou pak použity v evropských harmonizovaných normách pro specifikaci výkonnosti výrobku. (Pozn.: Mandát je směrnice, jejímž účelem je odstranění technických překážek při obchodování s produkty v oblasti stavebnictví. Cílem mandátu je stanovení podmínek pro tvorbu harmonizovaných norem.)

Mandát M/124 odpovídal nařízení 89/106/EHS o stavebních výrobcích neboli CPD (Construction Products Directive) z roku 1998. CPD bylo však v roce 2011 zrušeno a nahrazeno nařízením č. 305/2011 neboli CPR (Construction Products Regulation).

Od této doby je v harmonizovaných výrobových normách v rámci základních požadavků na stavební práce definované v CPR v příloze I (Basic Work Requirement – BWR 7) povinné řešit udržitelné využívání přírodních zdrojů.

BWR 7 – udržitelné využívání přírodních zdrojů se zabývá následujícími okruhy:

- a) opětovné použití nebo recyklovatelnost stavebních objektů, jejich materiálů a částí po demolici;
- b) trvanlivost stavebních prací;
- c) použití ekologicky slučitelných surovin a druhotných materiálů ve stavebních pracích.

V posledních několika letech probíhá revize nařízení CPR a revize jednotlivých mandátů v rámci procesu označovaného jako CPR Acquis (francouzský výraz „acquis“ označuje souhrn získaných vědomostí, „acquis communautaire“ je termín označující celý právní řád EU). Návrh revize CPR byl představen Evropskou komisí v březnu 2022.

Situace ohledně tvorby harmonizovaných výrobových norem je v současné době bohužel poměrně nepřehledná. Bližší informace o procesu tvorby mandátů CPR Acquis lze nalézt například na stránkách Evropské komise ([https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/construction-products-regulation-cpr/acquis\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/construction-products-regulation-cpr/acquis_en)).

Zjednodušeně je stav na poli předpisové základny popsán v tabulce 1. Jisté je především to, že v rámci revize CPR se klade důraz na cirkulární ekonomiku, a to v souvislosti s nařízením ESPR 2009/125/EC (Ecodesign for Sustainable Products Regulation), a na bezpečnost spojenou s používáním výrobků. Proto bude v rámci nového CPR povinné deklarovat a řešit bezpečnostní a environmentální aspekty relevantní pro příslušnou kategorii výrobků [5].

V současné době harmonizované normy (hEN) neobsahují požadavky vztahující se k BWR7 (nelze je deklarovat na POV – prohlášení o vlastnostech), ale budoucí hEN je obsahovat budou muset, protože nové mandáty vzniklé v rámci CPR Acquis budou rovněž obsahovat požadavky na udržitelnost.

### Aktivity CEN/TC

V rámci CEN existuje horizontální norma EN 15804+A2 z roku 2022, která definuje rámec pro tvorbu tzv. Product Category Rules PCR (pravidla produktové kategorie) pro všechny stavební výrobky a služby. Je tak k dispozici systém, který zajistí tzv. společný jazyk pro všechna environmentální prohlášení o produktu (EPD – Environmental Product Declaration). *Definice termínů používaných při analýze životního cyklu, tvorbě PCR a EPD jsou dostupné na <https://www.nlfnorm.cz/terminologicke-slovník/48517#id-48517>.*

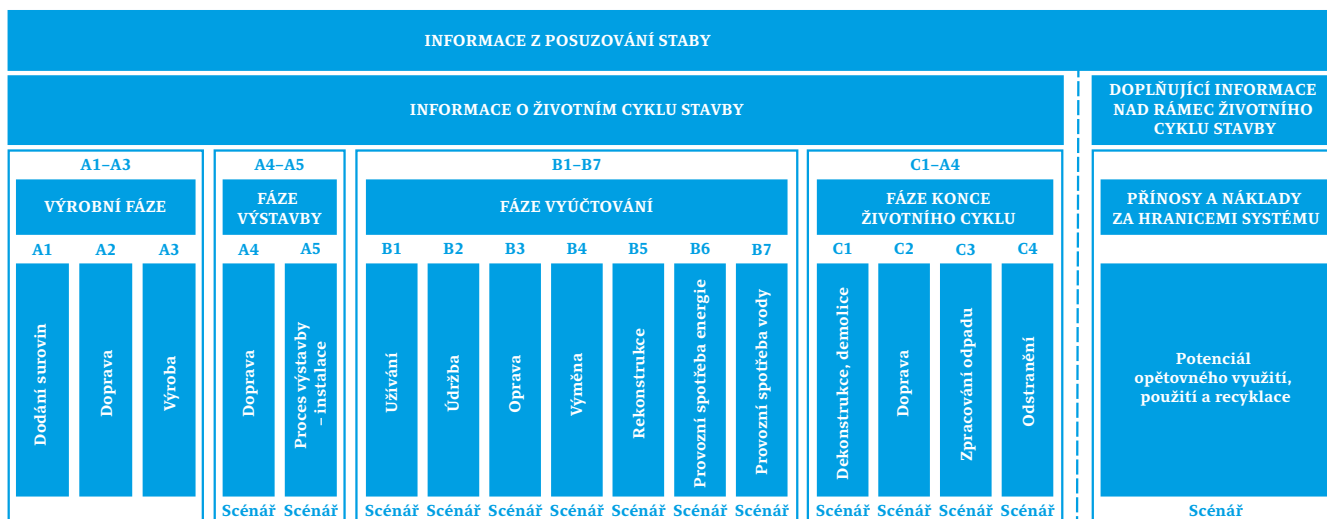
EPD musí být vypracováno právě na základě příslušných PCR pro stavební práce s ohledem na fáze životního cyklu výrobku. Všechny možné kombinace posuzování, životní cyklus výrobků a použitelné moduly jsou uvedeny v EN 15804+A2. Zjednodušené schéma fází je zobrazeno na obrázku 2.

Dle normy EN 15804+A2 musí všechny stavební produkty a materiály deklarovat minimálně moduly A1-A3 (výrobní fáze), C1-C4 (fáze konce životního cyklu) a modul D (potenciál opětovného použití a recyklace). Od tohoto požadavku lze osvobodit některé výrobky, které splňují všechny tři požadavky níže:

- 1) produkt nebo materiál je během instalace fyzicky spojen s jinými výrobky takovým způsobem, že jej od nich nelze na konci životnosti fyzicky oddělit,
- 2) produkt nebo materiál již nelze na konci životního cyklu identifikovat v důsledku procesu fyzikální nebo chemické transformace,
- 3) produkt nebo materiál neobsahuje biogenní uhlík.

**Tabulka 1:** Dokumenty vztahující se k tvorbě evropských harmonizovaných výrobových norem

Dokument	Účinnost od	Platnost	Obsahuje BWR 7
CPD (89/106/EEC)	1998	Neplatné	NE
Mandát M/124	1988	Platné	NE
Odpověď na mandát (CEN/TC19/SC 1)	2001	Platné	NE
CPR (č. 305/2011)	2011	Platné	ANO
Nové CPR	Postupné zavádění 20xx-2045	Připravuje se	ANO – povinné
Nový mandát pro silniční výrobky	Nejdříve od 2024/2025	V pořadí pro zpracování	ANO



Obrázek 2: Popis fází životního cyklu výrobků pro tvorby EPD (EN 15804+A2:2022)

Z toho vyplývá, že asfaltové výrobky musí obsahovat všechny minimálně požadované moduly.

EPD může být vytvořeno tak, že se použijí konkrétní údaje nebo průměrné údaje. Použité údaje musí být co nejnovější a musí být reprezentativní pro referenční rok. Soubory dat musejí být aktualizované v rámci 10 let pro obecné údaje a 5 let pro specifické údaje výrobce.

V normě EN 15804+A2 je deklarováno celkem 13 indikátorů (viz tab. 3 normy), které musí být zahrnuty v každém modulu, a dále pak doplňkové indikátory. Celkem je v normě uvedeno 36 indikátorů.

### TC 336 Asfaltová pojiva

Technická skupina (TG Environmental sustainability) v rámci komise CEN/TC 336 pracuje na tvorbě technického reportu (TR; *jedná se o dokument CEN a/nebo CENELEC obsahující informace, které nejsou vhodné pro zveřejnění jako evropská norma nebo specifikace. Obsahuje například informace o nejnovějším stavu poznání ve vztahu k národním normám vztahujících se k určité problematice aj.*). Jeho zpracování probíhá podobně jako zpracování evropských norem a do technické skupiny mohou být nominováni i nečleni CEN/TC 336. Tento technický dokument se věnuje především výrobkům asfaltových pojiv a asfaltových emulzí.

### TC 154/WG 13 Kamenivo

Tato skupina pracuje na tvorbě dvou technických reportů. Tyto TR stanoví základní pravidla pro kategorii výrobků pro environmentální prohlášení typu III pro přírodní, vyrobené a recyklované kamenivo pro stavebnictví a inženýrské stavitelství podle norem EN 17555, EN 13383 a EN 13450. V TR jsou definovány parametry, typy EPD (a fáze životního cyklu), které mají být zahrnuty. Jsou uvedena i pravidla pro posuzování životního cyklu (LCI) a provádění posouzení dopadů životního cyklu (LCIA). Zároveň bude specifikována, jak mají data pro vytvoření EPD vypadat.

### TC 227/WG 1 Asfaltové směsi

V roce 2018 připravila TC 227 návrh normy prEN 17392-1 Udržitelnost stavebních prací – Environmentální prohlášení o pro-

duktu – Základní pravidla pro silniční materiály – Část 1: Asfaltové směsi definující základní pravidla produktové kategorie pro asfaltové vozovky. Tento návrh byl v souladu s normou EN 15804:2012+A1:2013 (v té době platnou) a vztahoval se na výrobní stupeň A1 až A3. Tento návrh měl být předložen do CEN v lednu 2019, ale byl odložen a čekalo se na revizi a schválení EN 15804+A2. Zavedení povinné deklarace modulů A1-A3, C1-C4 a D s tím, že moduly A4-A5 a B1-B7 jsou nepovinné. Norma prEN 17932-1 byla odpovídajícím způsobem upravena a odeslána k posouzení do CEN v roce 2020. Přišlo 60 stran připomínek, přičemž většina hlasů návrh zamítla.

Následně bylo rozhodnuto o přepracování dokumentu, přičemž v roce 2023 se na dokumentu stále pracuje. V rámci tvorby dokumentu bylo konstatováno, že některá posouzení závisí na národních požadavcích (například kritéria, při nichž přestává být odpad odpadem, v ČR vyhláška č. 130/2019 – aktuálně v revizi) nebo že je poměrně složité popsat přínosy nízkoteplotních směsí (WMA) nebo směsí pro obrusné vrstvy s malým valivým odporem (low-rolling-resistance mixtures).

### Stav v některých státech z hlediska používání environmentálních kritérií – informace z TC 336

#### Rakousko

Diskutuje se o EPD pro asfaltové směsi podle normy EN 15804+A2, ale uvažuje se pouze o přístupu „od kolébky k bráně“ (moduly A1 až A3). Silniční úřad (ASFiNAG) používá nástroj pro výpočet „CO<sub>2</sub> ekv.“ (funkční jednotka pro vyjádření potenciálu globálního oteplování) pro výrobu a dodávku asfaltu na stavenišť. Tento nástroj musí být používán při výběrových řízeních na stavební práce.

#### Belgie

V Belgii zatím neexistují předpisy pro EPD nebo LCA. Existují však některé iniciativy, jejichž cílem je posoudit dopady staveb na životní prostředí. Využívá se k tomu systém TOTEM (Tool to Optimise the total Environmental Impact of Materials), který

dokáže zohlednit výrobu, výstavbu, údržbu a konec životnosti. Používá se celkem 17 kategorií parametrů. Každá kategorie je dále peněžně vyjádřena, aby se nakonec dospělo ke konečnému bodovému hodnocení. Zatím TOTEM funguje pouze pro budovy. Cílem je zavést tento přístup i pro další oblasti. V roce 2022 byl pro posuzování environmentálních aspektů asfaltových vozovek vypracován systém Edgar, stručně popsany v další části článku.

### Dánsko

V Dánsku se používá nástroj InfraLCA, který se většinou zabývá výpočtem uhlíkové stopy. Asfaltový průmysl také vyvinul nástroj EPD InfraLCA. <https://www.vejdirektoratet.dk/infraLca>. Průměrné hodnoty EPD pro asfaltové aplikace byly aktualizovány po revizi normy EN15804+A2. EPD budou vyžadovány ve všech výběrových řízeních dánským Ředitelstvím silnic.

### Norsko

Norsko je průkopníkem v používání EPD, když v roce 2017 zavedlo první PCR pro asfaltové směsi na základě pokynů EAPA z roku 2016. V průběhu času byla aktualizována nová PCR včetně zahrnutí normy EN15804+A2, která byla schválena v lednu 2022. PCR byla vytvořena společně s Národní silniční správou a průmyslovým sdružením a zahrnuje fáze výroby, výstavby a konce životnosti A1 až A5 +C1 až C4. Program EPD vede společnost epd-norge. EPD jsou povinné ve všech veřejných výběrových řízeních na stavební práce.

### Další země

Popis stavu v dalších zemích jako například Holandsko, Švédsko, Velká Británie nebo například Polsko je uveden v dokumentu N 1142, který byl vytvořen v rámci TC 336/TG Environmental sustainability.

### Česká republika

V České republice dosud stát nebo ministerstvo nevytvořilo nástroje ani prostředí pro používání a posuzování výrobků z environmentálního hlediska. Nicméně ve výběrových řízeních se již začala objevovat kritéria, která lze považovat za posun správným směrem. Jedním takovým kritériem je například vzdálenost obalovny od stavby. Toto kritérium ale hodnotí pouze dovozovou vzdálenost směsi. Nezohledňuje zpracování a dovoz vstupních surovin, energetickou náročnost obalovny, použití zelené energie, emisní třídy vozidel a jiné parametry, které mohou hodnocení environmentálního dopadu úplně obrátit. Nicméně je pozitivní, že se investor snažil minimálně o stanovení nějakého konkrétního parametru. To však nelze říci o jednom výběrovém řízení, kde bylo v předmětu smlouvy po výčtu technických parametrů suše konstatováno následující: „S minimálním dopadem na životní prostředí.“ Je otázkou, k jakému účelu tato věta slouží, když hlavním kritériem výběru výrobku byla pouze cena.

### Informace o environmentálním posuzování asfaltových směsí v zahraničí

Environmentální parametry všech výrobků včetně asfaltových směsí je zapotřebí objektivně a transparentně posoudit, a to

včetně opětovného použití asfaltových směsí. Pak bude možné v budoucnu vyvíjet nové formy zadávání veřejných zakázek, kde je kromě stanovení ceny zohledněno i hledisko udržitelnosti. Evropská norma ČSN EN 15643 Udržitelnost ve výstavbě – Rámec pro posuzování budov a inženýrských staveb posouzení životnosti stavebních prací, účinná od ledna 2022, a norma ČSN EN 17472 Udržitelnost ve výstavbě – Posuzování udržitelnosti inženýrských staveb – Výpočtové metody, účinná od října 2022, obsahují řadu relevantních ukazatelů. Jejich počet je však příliš velký na to, aby byly skutečně použitelné v praxi. Proto je vhodnější zvolit omezený počet klíčových ukazatelů a parametrů, souvisejících s nejdůležitějšími aspekty udržitelnosti.

Na internetu lze nalézt manuál francouzského systému SEVE (Système d'Evaluation des Variantes Environnementales) pro posouzení environmentálních dopadů infrastruktury (<https://www.seve-tp.com/documentation/>). Ten byl vypracován sdružením La Fédération Nationale des Travaux Publics (<https://www.fnfp.fr>) a Routes de France (<https://www.routesdefrance.com/>), která je členem EAPA, ve spolupráci s mezinárodní inženýrskou firmou Egis (<https://www.egis-group.com/>). Na webu Routes de France (<https://www.routesdefrance.com/wp-content/uploads/2019/05/idrtrim-avistechnique-160-seve-trad-ang-v1.pdf>) lze nalézt také technické shrnutí programu SEVE v angličtině. Uputávka na nejnovější verzi 5,0 SEVE je na <https://www.youtube.com/watch?v=sn4lyt89C6Y&t=2s>.

Belgický silniční výzkumný ústav CRR (<https://brrc.be/fr/a-propos-du-crr>) vypracoval metodu posuzování environmentálních aspektů asfaltových vozovek v rámci výzkumných projektů EDGAR (Evaluation and Decision process for Greener Asphalt Roads) a Re-RACE (Rejuvenation of Reclaimed Asphalt in a Circular Economy). Hlavní závěry z těchto výzkumů CRR byly publikovány v únorovém čísle francouzského časopisu RGRA [6]. Podrobnosti o hodnocení trvanlivosti asfaltových směsí jsou uvedeny ve zprávě CRR z února 2023 [7], ve které jsou také porovnány francouzský program SEVE, holandský MKI a belgický EDGAR.

### Základní informace o programu EDGAR a příklad aplikace

Systém Edgar používá 11 hodnotících ukazatelů (tabulka 2). Kromě ukazatelů environmentálních používá i ukazatele ekonomické a sociální. To se někdy označuje jako „udržitelné zadávání veřejných zakázek“. Jde o společensky odpovědné zadávání veřejných zakázek. To využívá veřejných prostředků k zajištění podpory dlouhodobě udržitelné prosperity společnosti (viz [https://cs.wikipedia.org/wiki/Udržitelné\\_zadávání\\_veřejných\\_zakázek](https://cs.wikipedia.org/wiki/Udržitelné_zadávání_veřejných_zakázek)).

Prvních pět ukazatelů je environmentálních, dva ukazatele souvisejí s technickými vlastnostmi asfaltových směsí, tři parametry mají vazbu jak na sociální aspekty, tak na životní prostředí (hlukové znečištění, dopravní zácpy a odpovědná nákupní politika). Zohledňují se také náklady.

V [6] je uveden příklad porovnání hodnocení obrusné vrstvy asfaltové vozovky pro 4 varianty a referenční směs. Varianty obsahovaly 20 % a 50 % R-materiálu a vždy s obsahem oživovací přísady nebo bez ní. Posuzovaly se všechny ukazatele uvedené

**Tabulka 2:** Ukazatelé v systému EDGAR [6]

Ukazatel	Popis
Změna klimatu	Příspěvek ke globálnímu oteplování prostřednictvím emisí
Potenciál úbytku surovin (ADP)	Příspěvek k vyčerpání neobnovitelných primárních zdrojů
Znečištění ovzduší	Příspěvek znečištění ovzduší ke znečištění ovzduší (např. kyselá emise a smog)
Vyluhování	Potenciál pro vyluhování škodlivých chemikálií do půdy a podzemní vody
Hlukové znečištění	Vznik hluku v důsledku interakce pneumatiky a povrchu vozovky
Recyklovatelnost	Hodnocení budoucí recyklovatelnosti asfaltové směsi na konci životnosti vrstvy
Protismykové vlastnosti povrchu vozovky	Jde o klíčový indikátor bezpečnosti silničního provozu (relevantní jen pro obrusné vrstvy)
Odpovědné nakupování („Sustainable Public Procurement“)	Posuzuje odpovědnost za sociální dopad a ekologický dopad nakupování, všemi aktéry výrobního procesu
Náklady	Finanční náklady v průběhu celého životního cyklu (realizace, údržba, frézování a recyklace)
Dopravní zácpy	Hodnocení dopadu realizace a údržby (v závislosti na technologii) na mobilitu účastníků silničního provozu
Výkonost, trvanlivost	Kombinace výkonnostních ukazatelů (odolnost proti únavě a trvalým deformacím, citlivost na vodu) související s předpokládanou životností

**Tabulka 3:** Složení hodnocených směsí v [6]

Složení směsi (kg na tunu)	Referenční	S 20 % R-materiálu		S 50 % R-materiálu	
		Bez přísady	S přísadou	Bez přísady	S přísadou
Hrubé kamenivo	565	485	485	367	367
Písek drcený	245	188	188	85	85
Písek	56	33	33	14	14
Filer	75	47	47	5	5
Kamenivo v R-mat.	-	188	188	471	471
Pojivo v R-mat.	-	11	11	26	26
Asfalt 50/70	59	48	48	33	32
Přísada	-	-	0,4	-	1
Celkem	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000

v tabulce 2. Složení hodnocených směsí je uvedeno v tabulce 3. V literatuře [7], kde je toto porovnání podrobně popsáno, se konstatuje, že do obrusných vrstev se zatím 50 % R-materiálu standardně nepoužívá. Toto množství bylo v [7] zvoleno pro ilustraci vlivu velkého podílu R-materiálu ve směsi na environmentální

posuzování a proto, že do podkladních asfaltových vrstev se již toto množství používá.

V závěrečné zprávě [7] jsou tabulky a grafy s vyhodnocením pro každý z posuzovaných ukazatelů, uvedených zde v tabulce 2. V článku [6] jsou jen některé z nich. Zde jako příklady uvádíme

**Tabulka 4:** Jednotkový emisní faktor složek asfaltové směsi [6]

	Hrubé kamenivo	Písek	Filer	R-materiál	Asfalt	Přísada
<b>Emisní faktor</b> (kg CO <sub>2</sub> ekv na tunu)	4,3	3,0	32	1,5	208	-1 220

**Tabulka 5:** Potenciál globálního oteplování při těžbě surovin pro asfaltovou směs (Modul A1) [6]

Surovina	Referenční směs (kg CO <sub>2</sub> ekv na 1 t)	S 20 % R-materiálu (kg CO <sub>2</sub> ekv na 1 t)		S 40 % R-materiálu (kg CO <sub>2</sub> ekv na 1 t)	
		Bez přísady	S přísadou	Bez přísady	S přísadou
Hrubé kamenivo	2,45	2,11	2,11	1,6	1,6
Písek	0,88	0,65	0,65	0,29	0,29
Filer	2,41	1,51	1,51	0,15	0,15
R-materiál	-	0,30	0,30	0,75	0,75
Asfalt 50/70	12,2	10,1	10,0	6,8	6,6
Přísada	-	-	-0,45	-	-1,13
<b>Celkem</b>	<b>18,0</b>	<b>14,6</b>	<b>14,1</b>	<b>9,6</b>	<b>8,2</b>

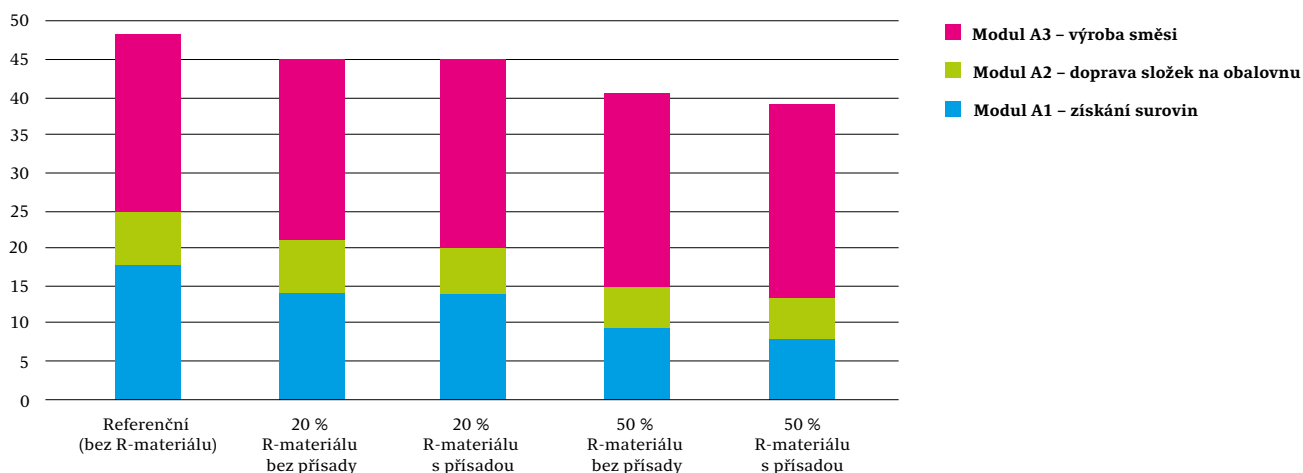
pouze hodnocení pro ukazatel vlivu na změnu klimatu pro modul A1 (získání surovin), dále součet pro moduly A1 + A2 + A3 (výrobní fáze) a celkové zhodnocení všech 11 ukazatelů.

Dopad na globální ekosystém představuje potenciál globálního oteplování, označovaný v angličtině GWP (Global Warming Potential) a ve francouzštině PRG (Potentiel au réchauffement global). Ten se vyjadřuje ekvivalentním hmotnostním množstvím oxidu uhličitého CO<sub>2</sub>ekv. Pro každý typ materiálu se použité hmotnostní množství vynásobí jednotkovým emisním faktorem (charakterizačním faktorem), vyjádřeným v kg CO<sub>2</sub>ekv na jednotku hmotnosti.

Je vidět, že daleko největší jednotkový emisní faktor je při výrobě asfaltu. Oživovací přísada se v tabulce 4 uvažuje se

záporným znaménkem, tj. snižuje celkový potenciál globálního oteplování. Autoři to vysvětlují tím, že použitá oživovací přísada je rostlinného původu (jde o vedlejší produkt papírenského průmyslu). Během svého růstu stromy extrahují CO<sub>2</sub> z atmosféry. To umožnilo autorům v [6] uvažovat oživovací přísadu se zápornou hodnotou emisního faktoru. Vzhledem k velmi malému množství oživovací přísady v asfaltové směsi to však má jen malý vliv na výsledek srovnání, což je vidět v tabulce 5.

Největší vliv na potenciál globálního oteplování při získávání surovin pro jednu tunu asfaltové směsi má asfalt, přestože je ho v asfaltové směsi málo ve srovnání s kamenivem. V [6] se uvažoval jednotkový emisní faktor asfaltu v tabulce 4 podle analýzy LCI provedené sdružením Eurobitume. Obdobná analýza v USA



**Obrázek 3:** Celkový součet CO<sub>2</sub>ekv pro moduly A1+A2+A3 pro 1 tunu asfaltové směsi [6]

ale vedla na několikrát vyšší hodnoty emisního faktoru pro asfalt. Podrobněji je to popsáno v příloze 1 zprávy [7]. Analýza LCI provedená specialisty Eurobitume v roce 2020 (doplněná v roce 2022) je na jejich webové stránce [8]. Zástupci Eurobitume informovali o této publikaci na společném jednání EAPA a Eurobitume v lednu 2023.

Celkový součet pro moduly A1+A2+A3 pro 1 tunu asfaltové směsi je zobrazen na obrázku 3. Největší množství emisí CO<sub>2</sub>ekv vzniká při výrobě asfaltových směsí na obalovně. Podrobnější informace k spotřebě energie a emisím při výrobě na obalovně jsou v příloze 3 zprávy [7]. (*Informace o nedávných měřeních emisí na obalovnách asfaltových směsí v NSR jsou popsány v literatuře [9].*)

Porovnání variant na obrázku 3 ukazuje, jak větší podíl R-materiálu ve směsi snižuje potenciál globálního oteplování (GWP).

Celkové zhodnocení, ze všech parametrů uvažovaných v [6], vztažené k referenční směsi, je uvedeno v tabulce 6.

Závěrem autoři v [6] a [7] konstatují, že u některých ukazatelů varianty získaly stejné skóre, ale pro jiné důležité ukazatele (jako je potenciál pro změnu klimatu, vyčerpání zdrojů, znečištění ovzduší a finanční náklady), byl pozorován jasný rozdíl ve prospěch asfaltových směsí s R-materiálem. Oživovací přísada dále zvyšuje přínos, ale ve velmi malé míře. Obecně lze říci, že se ukazuje, že aspekty technické životnosti, jako je údržba,

resp. prodloužení technické životnosti a prokazatelné zvýšení výkonnosti, může být rozhodující při konečném hodnocení životnosti srovnávaných variant. V současné době však žádná taková data nejsou k dispozici.

## Závěr

Článek upozorňuje na problematiku, které dosud nebyla při návrhu asfaltových směsí věnována v Česku pozornost. Tím je vliv na globální oteplování, potenciál pro úbytek surovinové základy a další environmentální faktory. Zároveň byly stručně popsány aktivity probíhající na mezinárodní úrovni, které si kladou za cíl specifikovat právní a technický rámec pro posuzování výrobků z hlediska (zjednodušeně řečeno) environmentální udržitelnosti. Tyto aktivity probíhají na několika úrovních:

- ▶ Evropské komise (revize CPR a tvorba mandátů v rámci CPR Acquis);
- ▶ CEN (tvorba specifikačního rámce);
- ▶ národní – tvorba výpočtových modelů pro posuzování a klasifikaci výrobků.

Lze konstatovat, že z hlediska posuzování asfaltových směsí z pohledu vlivu na životní prostředí Česká republika zatím zůstává za jinými státy Evropské unie. V první řadě je třeba zajistit, aby bylo hodnocení prováděno se srovnatelnými vstupními daty. Bude třeba vyjasnit, jaká generická data se mají použít,

**Tabulka 6:** Celkové zhodnocení v [6]

Ukazatel	Zlepšení pro ACO s 20 % a 50 % R-materiálu (%)	Vliv přísady (rostlinného původu)
Změna klimatu	6 / 16	Další zlepšení 1 % až 3 % (biogenní povahy <sup>2)</sup> )
Potenciál úbytku surovin – prvky – fosilní paliva	15 / 39 18 / 45	Další zlepšení 1 % až 2 %
Znečištění ovzduší	15 / 40	Zhoršení o 3 % až 7 % (okyselení půdy a vody)
Vyluhování	Nejsou informace	Není rozdíl
Hlukové znečištění	Není rozdíl <sup>1)</sup>	
Recyklovatelnost	Není rozdíl <sup>1)</sup>	
Protismykové vlastnosti povrchu	Není rozdíl <sup>1)</sup>	
Odpovědné nakupování	Není rozdíl	
Dopravní zácpy	Není rozdíl	
Výkonost, trvanlivost	Není rozdíl	
Náklady	15 / 35	Minimální (ale její cena je vysoká)

<sup>1)</sup> předpoklad

<sup>2)</sup> produkovaný v přírodních procesech živými organismy, nikoliv z fosilních zdrojů

nebo aby byly výrobcům poskytnuty nástroje pro hodnocení jejich výrobků v rámci výběrového řízení, jako se to děje v některých jiných státech.

Používání R-materiálu může například vést ke zlepšení některých environmentálních parametrů. Nicméně R-materiál samotný tvoří jen jeden díl skládačky. Z hlediska budoucího vývoje silničního stavitelství by bylo rovněž vhodné posoudit vliv používání syntetických pojiv nebo provést studii, kde by bylo provedeno multikriteriální hodnocení asfaltových směsí z hlediska:

- ▶ technických parametrů;
- ▶ z hlediska udržitelnosti;
- ▶ z ekonomického hlediska.

Tímto přístupem se získá komplexnější posouzení různých technologií a procesů než dosud. Hodnocení směsí i z environmentálního pohledu může vést k odlišnému pohledu na návrh a výstavbu asfaltových vozovek.

**Ing. Tomáš Koudelka, VIALAB CZ s.r.o.**

**Ing. Jiří Fiedler**

#### Literatura

- [1] *Recommendation for Road Authorities to achieve circular economy goals through the maintenance, re-use and recycling of asphalt.* European Asphalt Pavement Association (EAPA), June, 2022.
- [2] Eurostat data for 2016. Available from: <https://ec.europa.eu/eurostat>
- [3] *Emise skleníkových plynů z odvětví stavebnictví a nemovitostí.* Boverket [online]. Swedish National Board of Housing, Building and Planning, 2023 [cit. 2023-05-15].

Dostupné z: <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/>

- [4] Hertwich E., Lifset R., Pauliuk S., et al. *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future*, 2020.
- [5] *Annexes to the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council.* Annexes 1–7. Brussel, 2022.
- [6] De Bock L., Vansteenkiste S., Vanelstraete A. *Durabilité des constructions routières, methode d'évaluation proposée par le CRR.* RGRA, 2023, vol 996. [online] Disponible de: <https://www.editions-rgra.com/revue/996>.
- [7] De Bock L., Vansteenkiste S., Vanelstraete A. *Évaluation de la durabilité des enrobés bitumineux.* Centre de recherches routières, p. 72, Février 2023. Disponible de: [https://brcc.be/sites/default/files/2023-02/Dossier22\\_fr.pdf](https://brcc.be/sites/default/files/2023-02/Dossier22_fr.pdf)
- [8] Eurobitume life cycle inventory for bitumen version 3.1. Available from: [https://eurobitume.jamesreedpr.co.uk/wp-content/uploads/2020/11/EUB2975.001\\_LCI\\_Update\\_2020\\_01\\_LR\\_pages.pdf](https://eurobitume.jamesreedpr.co.uk/wp-content/uploads/2020/11/EUB2975.001_LCI_Update_2020_01_LR_pages.pdf)
- [9] Valentin V. *Měření emisí na obalovnách asfaltových směsí – výsledky z nových výzkumných studií.* Publ. On-line. Dostupné z: <https://www.silnice-mosty.cz/1319-mereni-emisi-na-obalovnach-asfaltovych-smesi-vysledky-z-novych-vyzkumnych-studii/>

**KONFERENCE**  
**ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023**  
**Po asfaltu z krize ven**

28. – 29. listopadu 2023  
České Budějovice, Dům kultury Metropol  
Informace na: [www.asfaltove-vozovky.cz](http://www.asfaltove-vozovky.cz) | [www.sdruzeni-silnice.cz](http://www.sdruzeni-silnice.cz)

SDRUŽENÍ PRO VÝSTAVBU SILNIC  
ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST  
CZECH ROAD SOCIETY  
EAPA

**AV '23**