



Sborník

30. ročníku mezinárodní konference ČKAIT

Městské inženýrství Karlovarsko

Město a cirkulární ekonomika

2. 10. 2026

Císařské lázně, Karlovy Vary



Pořadatelé konference

Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
(ČKAIT)



Spolupořadatelé

Český svaz stavebních inženýrů (ČSSI)



Slovenská komora stavebných inžinierov (SKSI)



Bayerische Ingenieurekammer Bau



Brandenburgische Ingenieurkammer



Ingenieurkammer Sachsen



Ingenieurkammer Thüringen



Partneři

Fakulta stavební VŠB – Technická univerzita
Ostrava



Fakulta stavební VUT v Brně





Záštity a podpora

Ministerstvo pro místní rozvoj ČR (MMR)



Ministerstvo
pro místní rozvoj

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (MPO)



Ministerstvo
průmyslu a obchodu

Ministerstvo životního prostředí ČR (MŽP)



Ministerstvo
životního prostředí

Ústav územního rozvoje



Asociace krajů České republiky



ASOCIACE KRAJŮ
ČESKÉ REPUBLIKY

Karlovarský kraj



Karlovarský
kraj

Statutární město Karlovy Vary



Svaz měst a obcí České republiky





Obsah

Program konference	4
Úvod	5
Předpjatá žula jako příspěvek k recyklovatelné městské infrastruktuře	6
Cesta z ohorkov – Cirkulárna ekonomika v správě ciest Bratislavského samosprávneho kraja.....	8
Uplatnění principů oběhového hospodářství na příkladu recyklovaného betonu – Proč je tak obtížné uplatnit princip „Cradle to Cradle“ v praxi?.....	14
Hybridní cihly s příměsí slámy – perspektivní materiál pro stěnové konstrukce.....	16
Cirkulární ekonomika v malém městě – dva příklady z Havlíčkova Brodu.....	18
Cirkulární ekonomika a šetrné nakládání se zdroji jako základ ochrany klimatu	24
Udržitelná řešení pro bulharská města prostřednictvím efektivního hospodaření přírodními zdroji a využívání obnovitelných zdrojů energie	26
Azbestem kontaminované vozovky v Maďarsku – průzkum, řízení rizik a možnosti technického řešení	31
Přehled témat ročníků konference	37
Co je městské inženýrství?	38





PROGRAM KONFERENCE

▪ Přivítání a představení čestných hostů konference

Ing. Adam Vokurka, Ph.D., předseda Autorizační rady ČKAIT

▪ Uvítání a zahajovací slovo

*Ing. Robert Špalek, předseda ČKAIT;
doc. Ing. et Ing. František Kuda, CSc., předseda Vědecké rady konference a prezident ČSSI*

▪ Jak v praxi zrealizovat recyklační požadavky

Mgr. Radka Vladyková, výkonná ředitelka SMO

▪ Novela stavebního zákona a příprava prováděcích předpisů

Mgr. Martin Daněk, vrchní ředitel Sekce stavebního práva a IT MMR

▪ Město a cirkulární ekonomika: Od lineární spotřeby k udržitelné městské infrastruktuře

Ing. Pavlína Kulhánková, ředitelka Odboru průmyslové ekologie MPO

▪ Předpjatá žula jako příspěvek k recyklovatelné městské infrastruktuře

Dipl.-Ing. Georg Kusser, MBA, výkonný ředitel Kusser Granitwerke GmbH

▪ Cesta z ohorkov – Cirkulárna ekonomika v správě ciest Bratislavského samosprávneho kraja

Ing. Martin Samek, technický ředitel SC BSK

▪ Uplatnění principů oběhového hospodářství na příkladu recyklovaného betonu – Proč je tak obtížné uplatnit princip „Cradle to Cradle“ v praxi?

prof. Dr. Dirk Hinkel, Duale Hochschule Sachsen, Staatliche Studienakademie Glauchau

▪ Hybridní cihly s příměsí slámy – perspektivní materiál pro stěnové konstrukce

Dr.-Ing. Katrin Linne, Bauhausuniversität Weimar

▪ Cirkulární ekonomika v malém městě – dva příklady z Havlíčkova Brodu

Bc. Libor Honzárek, aut. tech., člen Představenstva ČKAIT, místostarosta Havlíčkova Brodu, předseda Sdružení historických sídel Čech, Moravy a Slezska;

Ing. Renata Horáčková, odbor životního prostředí města Havlíčkův Brod, vedoucí úseku odpadového hospodářství

▪ Cirkulární ekonomika a šetrné nakládání se zdroji jako základ ochrany klimatu

Dipl.-Ing. Lutz Peter Nethe, úředně jmenovaný a přísežný znalec v oboru výfukových systémů u zařízení podléhajících povolení podle BImSchV

▪ Cirkulární ekonomika a městské inženýrství – udržitelná řešení pro bulharská města prostřednictvím efektivního hospodaření s přírodními zdroji a využívání obnovitelných zdrojů energie

Ing. Rumen Ivanov, zástupce Bulharské komory

▪ Nebourat. Promyslet. Obnovit hodnotu. Dębowy Młyn – Koncept cirkulární revitalizace

Mgr. Ing. Piotr Chmura, Polská komora stavebních inženýrů (host V4)

▪ Azbestem kontaminované vozovky v Maďarsku – průzkum, řízení rizik a možnosti technického řešení

Ernő Wagner, stavební inženýr, soudní znalec (host V4); Dr. Ákos Török, inženýr v oboru geotechniky, univerzitní profesor a vedoucí ústavu, Korespondentní člen Maďarské akademie věd; Dr. János Szendefy, stavební inženýr, univerzitní docent

▪ Cirkulární ekonomika a městské inženýrství – udržitelná řešení pro bulharská města prostřednictvím efektivního hospodaření s přírodními zdroji a využívání obnovitelných zdrojů energie

Ing. Rumen Ivanov, zástupce Bulharské komory

▪ Závěr konference

doc. Ing. et Ing. František Kuda, CSc., aut. ing., předseda Vědecké rady konference



ÚVOD

Vážené kolegyně a kolegové,

skutečnost, že v letošním roce je konference pořádána již po třicáté, svědčí o tom, že téma městského inženýrství je stále velmi aktuální. Možná v současnosti více než dříve, a to u nás, na Slovensku, v německých spolkových zemích i jinde. Role městského inženýra, osoby technického, organizačního, ekonomického i ekologického zaměření, je v obcích a městech dosud podceňována. Plánování nejen technické a dopravní infrastruktury města ale i ekologického zaměření s výhledem na jeho budoucí rozvoj často v obcích chybí. Právě tato konference upozorňuje na možnosti a témata vhodná pro vedení měst a obcí.

Letos se přednášející věnují tématu Město a cirkulární ekonomika. Jak řešit oběhové hospodářství ve městě nebo obci z hlediska udržitelného rozvoje? Jaké jsou možnosti? Přednášející zmapovali tato témata a s výsledky své práce seznámí účastníky konference. Cirkulární ekonomika (tzv. oběhové hospodářství) je jednou z možností, jak uvést cíle udržitelného rozvoje do praxe. Oběhové hospodářství se stalo jedním z klíčových konceptů v oblasti řady politik evropských států. Princip cirkulární ekonomiky spočívá ve dvou materiálových obězích: organickém, jehož produkty lze snadno přirozenými procesy odbourat; syntetickém, v jehož rámci jsou výrobky neustále dokola využívány, lze je od organických složek snadno extrahovat a není nutné je nikdy „vyhazovat“.

Letošní konference si neklade za cíl zodpovězení otázek budoucího vývoje udržitelné cirkulární ekonomiky ve městech, ale snaží se zmapovat současný stav této problematiky, současné směřování na státní i lokální úrovni, a na jednotlivých příkladech ukázat příklady jejich fungování v kontextu sídelní struktury. Dále se snaží nastínit možnosti, jak se vypořádat s důsledky některých činností člověka ve městech. A klade důraz na prevenci vzniku odpadů, opětovné použití materiálů, zajištění surovinové bezpečnosti, ukončení skládkování a plýtvání se surovinami v souladu s Cíly udržitelného rozvoje.

Každé město je specifické z mnoha hledisek – kulturních, stavebních, složením obyvatelstva, funkčním vybavením apod. Jedno z významných hledisek je také efektivní využívání surovin a cirkulární ekonomika. Město získává svoji image, svůj obraz také způsoby biologického a energetického využití odpadů jako významným městotvorným prvkem, který se neustále vyvíjí a mění – během ročních období a samozřejmě v čase. Tato atmosféra se zvláště propisuje na veřejná prostranství, které svým stářím prokázaly svoji životaschopnost a přestály staletí. Odpadové hospodářství je důležitým prvkem lidského života, a to ze zdravotního i pocitového hlediska. Městské prostředí a způsob života má zásadní dopady na kvalitu života obyvatel. Uspořádání veřejného prostoru z hlediska recyklace má zásadní vliv na jeho využitelnost. Mikroklimatické podmínky zde hrají stejnou roli, jako pocitový charakter. Míra užívání určitého veřejného prostranství je dobrou metrikou jeho kvality. Příklady dobrých a špatných realizací mohou být podnětnou inspirací pro navrhování nových inovativních metod a přístupů (ecodesign, LCA, uhlíková a vodní stopa).

V letošním roce opět zajišťuje konferenci po organizační i technické stránce Středisko vzdělávání a informací ČKAIT (SVI). Spolu s Ing. Dominikou Mandíkovou, vedoucí SVI, a jejími kolegy, jsme vytvořili webové stránky konference, a to v české i německé verzi. Najdete je na adrese mestske-inzenyrstvi.ckait.cz a mestske-inzenyrstvi.ckait.cz/de. Sborník konference je volně ke stažení právě na tomto webu. Archiv minulých ročníků je tamtéž a je doplňován postupně.

Velice si vážíme také záštít, které nad konferencí převzali ministr pro místní rozvoj, ministr průmyslu a obchodu, ministr životního prostředí, předseda Asociace krajů ČR, hejtman Karlovarského kraje i primátorka města Karlovy Vary, ředitel Ústavu územního rozvoje, předseda Svazu měst a obcí.

doc. Ing. et Ing. František Kuda, CSc.
předseda Vědecké rady konference



PŘEDPJATÁ ŽULA JAKO PŘÍSPĚVEK K RECYKLOVATELNÉ MĚSTSKÉ INFRASTRUKTUŘE

Dipl.-Ing. Georg Kusser, MBA, Kusser Granitwerke GmbH, Aicha vorm Wald

Rozvoj měst ve znamení cirkulární ekonomiky

Přeměna našich měst směrem k infrastruktuře, která je klimaticky neutrální a šetrná k přírodním zdrojům, vyžaduje nová kritéria pro hodnocení stavebních materiálů a způsobů výstavby. Diskuse o udržitelnosti se často soustředí na spotřebu energie během provozu, avšak o ekologické kvalitě stavby se rozhoduje již při výběru materiálů. Výroba, životnost, náklady na údržbu a také možnost demontáže a opětovného využití mají zásadní vliv na environmentální bilanci v průběhu celého životního cyklu.

Právě komunální infrastruktura musí spolehlivě fungovat po celá desetiletí a zároveň zůstat ekonomicky efektivní. Klíčovými parametry při navrhování stavby se proto stávají trvanlivost, opravitelnost a recyklovatelnost.

Přírodní kámen jako recyklovatelný stavební materiál

Přírodní kámen má vlastnosti, díky nimž je pro tyto požadavky zvláště vhodný. Na rozdíl od mnoha průmyslově vyráběných stavebních materiálů se žula nevypaluje ani chemicky neupravuje. Po těžbě v lomu se surovina zpracovává převážně mechanicky, čímž odpadají energeticky náročné kroky procesu.

Ještě významnější jsou však její užité vlastnosti. Žula je mimořádně trvanlivá, mrazuvzdorná, chemicky odolná a prakticky nevyžaduje žádnou údržbu. Po demontáži lze materiál bez ztráty kvality znovu použít nebo samostatně recyklovat. Tím vzniká dlouhodobá zásoba materiálu, která důsledně naplňuje základní myšlenku oběhového hospodářství.

Mosty z předpjaté žuly

Zvláště názorným příkladem tohoto pojetí materiálu jsou mosty z předpjaté žuly. V tomto případě se masivní žulové segmenty trvale spojují s vysoce pevnými ocelovými předpínacími výztužemi tak, aby vytvořily nosnou jednopólovou konstrukci. Přírodní kámen plní zároveň funkci nosné konstrukce i trvanlivého povrchu. Díky tomu odpadá nutnost dodatečných těsnění, nátěrů či povrchových vrstev, které se u konvenčních mostních konstrukcí musí pravidelně obnovovat. Při výškách konstrukce v rozmezí přibližně 15 až 50 centimetrů lze realizovat rozpětí až 20 metrů. Již při výšce konstrukce kolem 15 centimetrů lze počítat s provozním zatížením 5 kN/m².

Nízká konstrukční výška usnadňuje bezbariérové napojení a často snižuje náklady na rampy. U mostů přes vodní toky zlepšuje štíhlá konstrukce zároveň světlou výšku mostu a může tak přispět k ochraně před povodněmi. Povrch z pískované žuly se vyznačuje vysokou protiskluzností a je vhodný pro pochozí i jezdecké zatížení.

Výhody se projevují i z hlediska klimatické bilance. Vzhledem k tomu, že odpadá řada vrstev vyžadujících náročnou údržbu a žula má velmi dlouhou životnost, analýzy životního cyklu ukazují, ve srovnání s podobnými mosty z železobetonu, potenciál úspor emisí CO₂ až 70 %.

Výroba probíhá převážně průmyslovým způsobem za kontrolovaných podmínek. Po kontrole surových bloků se segmenty přesně opracují, spojí a předepnou. Na staveništi se montáž omezuje na vybudování opěr, zvednutí mostu a zalití ložisek. Díky tomu lze výrazně zkrátit dobu výstavby a omezit zásahy do dopravního prostoru.



Více než 100 realizovaných staveb v tuzemsku i v zahraničí dokládá praktičnost této konstrukční metody. V Německu platí obecné povolení vydané Německým institutem pro stavební techniku (DIBt), které vytvořilo bezpečný základ pro navrhování a dimenzování.

Přírodní kámen ve veřejném prostoru

Stejně materiálové výhody platí i pro dlažby, kašny a masivní prvky venkovních prostor. Povrchy z přírodního kamene mají díky své nízké míře zpracování příznivou výchozí bilanci. V závislosti na složení produktu se zveřejněné hodnoty EPD pro žulové dlažby pohybují v rozmezí přibližně 14 až 77 kg ekvivalentu CO₂ na tunu. Masivní desky a dlažba mohou být používány po celá desetiletí, v případě potřeby přemístěny a později znovu použity. Tím vzniká dlouhodobý materiálový cyklus bez ztráty kvality.

Dlažby z přírodního kamene s otevřenými spárami navíc podporují koncepci „město jako houba“. Dešťová voda může přes štěrkové spáry vsáknout do podloží a být tam dočasně zadržena. Zároveň se světlé povrchy z přírodního kamene zpravidla zahřívají méně než tmavé asfaltové plochy, a mohou tak přispět ke zlepšení městského klimatu.

I u venkovních kašen má masivní konstrukce z přírodního kamene své výhody. Zatímco konvenční kašny sestávají obvykle z několika materiálů s těsněním, nátěry a obklady, monolitická konstrukce výrazně snižuje počet potenciálních míst poškození. Prefabrikované žulové moduly lze již ve výrobním závodě kompletně smontovat, napojit na potrubí a zkontrolovat jejich těsnost. To značně zkrátí montáž na místě.

Závěr

Církulární ekonomika v oblasti urbanismu vyžaduje stavební materiály, které se vyznačují nejen nízkou energetickou náročností při výrobě, ale také dlouhou životností a možností opětovného použití bez ztráty kvality.

Přírodní kámen tyto podmínky splňuje obzvlášť dobře. Díky své vysoké trvanlivosti, nízkým nárokům na údržbu a plné recyklovatelnosti umožňuje budovat infrastrukturu s nízkými náklady na životní cyklus a sníženým dopadem na životní prostředí. Předpjaté žulové mosty i masivní konstrukce z přírodního kamene pro veřejný prostor dokazují, že tradiční materiály mohou díky modernímu inženýrství významně přispět k rozvoji měst, který je přizpůsobený klimatickým změnám a šetrný k přírodním zdrojům.



CESTA Z OHORKOV – CÍRKULÁRNA EKONOMIKA V SPRÁVE CIEST BRATISLAVSKÉHO SAMOSPRÁVNEHO KRAJA

Ing. Martin Samek, technický riaditeľ, Správa ciest Bratislavského samosprávneho kraja
SKSI – Autorizovaný stavebný dozor, člen výboru Odbornej sekcie Dopravne stavby

Odpad ako surovina – nielen teória

Sprava ciest Bratislavského samosprávneho kraja (SCBSK) spravuje rozsiahlu sieť krajských ciest a mostov v Bratislavskom kraji. Vďaka systematickému prístupu sa v posledných rokoch podarilo zrekonštruovať viac ako 200 km ciest a opraviť 33 mostov. Za týmito číslami nestojí len investičná aktivita, ale premyslená stratégia – cirkulárny asset management – systém, ktorý spája dlhodobý plánovanie majetku s environmentálnou zodpovednosťou a princípom „Value for Money“.

V bežnej praxi cestného hospodárstva sa degradovaná vozovka považuje za odpad – odfrézuje sa, odvezie na skládku alebo do recyklačného dvora a nahradí novým materiálom. SCBSK tento prístup systematicky prehodnocuje. Starý asfalt, cigaretový filter, technologicky odpad z priemyslu – to všetko môže byť surovina s definovanou funkciou, ak existuje voľa a know-how na jej uplatnenie.

Tento príspevok sa zameriava na konkrétny prípad: pilotný projekt využitia recyklovaných vlákien z cigaretovej ohorky (Reneso Fibers) ako prísady do asfaltobetónovej zmesi na ceste II/121 v Malinové. Projekt je ilustráciou toho, že verejná sprava môže byť nielen pasívnym príjemcom inovatívnych riešení, ale aj ich aktívnym iniciátorom a overovateľom.

Cigaretové ohorky – globálny problém s lokálnym riešením

Cigaretové ohorky sú podľa viacerých štúdií najrozšírenejším druhom drobného odpadu na svete. Obsahujú mikroplasty (acetát celulózy), toxické látky a ťažké kovy, ktoré pri nevhodnom znehodnotení kontaminujú pôdu a vodné zdroje. Napriek tomu sú doteraz prevažne likvidované skládkovaním alebo spaľovaním – teda prístupom lineárnej ekonomiky.

Vznik a vývoj technológie Reneso

Spoločnosť Reneso, s.r.o. vznikla z otázky, ktorú si v roku 2019 položil 19ročný Hugo Repáň: „Čo keby sa z odpadu z cigariet dali stavať cesty?“ V spolupráci so spoločnosťou STRABAG a akademickým výskumom vznikla patentovaná technológia spracovania tabakového odpadu na celulózové vlákna – produkt Reneso Fibers.

Technologický postup zahrnuje mechanickú separáciu filtrov od tabaku, čistenie, sušenie a spracovanie na vlákna s definovanými parametrami. Z jednej tony cigaretového odpadu vzniká funkčný stavebný materiál. Reneso dnes disponuje certifikáciou podľa noriem asfaltového priemyslu (EN 13108), environmentálnym vyhlásením o produkte (EN 15804 + A2 / ISO 14025) a hodnotením EcoVadis Platinum (top 1 % hodnotených spoločností, december 2025).

Kľúčové technické parametre, overené výskumom CVUT Praha, potvrdzujú, že asfaltové zmesi SMA s prídavkom Reneso Fibers vykazujú v porovnaní s bežnými zmesami výrazne vyššiu lomovú energiu (J/m^2) a lomovú húževnatosť ($\text{N/mm}^{3/2}$), čo v praxi znamená vyššiu odolnosť voči šíreniu trhlin.



Obr. 1 Tri fázy spracovania tabakového odpadu: surové ohorky, medzistupeň spracovania a finálny produkt Reneso Fibers (vlákna). Fotografia: SCBSK

Projekt na ceste II/121 Malinovo – realizácia z pohľadu správcu

Kontext a motivácia

SCBSK sa v roku 2025 stala prvým krajským správcom ciest na Slovensku, ktorý zaradil technológiu Reneso Fibers do reálneho cestného projektu vo väčšom meradle. Motiváciou nebola len technická inovácia, ale strategické zakotvenie princípu 3xE, ktorým SCBSK definuje svoju správcovskú filozofiu: Efektívnosť – Environmentálnosť – Ekonomická udržateľnosť.

Cesta II/121 v intraviláne obce Malinovo (okres Senec) bola vybraná ako vhodný kandidát na overenie technológie v reálnych prevádzkových podmienkach mestskej a prímestskej cestnej siete.

Základné parametre projektu

- dátum realizácie: 27. október 2025;
- lokalita: cesta II/121, intravilán obce Malinovo, okres Senec, Bratislavský kraj;
- množstvo Reneso Fibers: 1 tona recyklovaného materiálu $\approx$ 2 milióny spracovaných cigaretových ohorkov a tabakových naplní;
- funkcia: náhrada celulózy v asfaltobetónovej zmesi SMA – stabilizátor spojiva, prevencia stekania asfaltu;
- zhotoviteľ: STRABAG, a.s.;
- odborný dohľad: SCBSK v spolupráci s Univerzitou v Žiline.

Technologický princíp – SMA so stabilizátorom Reneso Fibers

Zmes typu SMA (Stone Mastic Asphalt) je štandardne používaná pre obrusné vrstvy vozoviek s vyšším dopravným zaťažením. Vyznačuje sa hrubozrnnou kostrou z drveného kameniva a vysokým podielom asfaltu, ktorý vyplňa medzery. Nevyhnutnou súčasťou zmesi je stabilizátor spojiva – zvyčajne komerčná celulóza – ktorý zabraňuje stekaniu asfaltu počas miešania, prepravy a pokládky pri vysokých teplotách.

Reneso Fibers celulózu v tejto funkcii nahrádza. Vlákna z recyklovaných filtrov majú porovnateľné fyzikálne vlastnosti – absorpciu asfaltového spojiva, dĺžku vlákna, teplotnú stabilitu – pričom ich pôvod je výlučne z odpadového materiálu. Zmes tak technicky zodpovedá požiadavkám normy, no jej environmentálna stopa je zásadne odlišná.

Priebeh realizácie a rola SCBSK

SCBSK vstúpila do projektu aktívne – nielen ako investor a správca komunikácie, ale aj ako partner odborného dohľadu nad realizáciou a monitoringom. Spolupráca s Univerzitou v Žiline zabezpečila vedeckú bazu pre vyhodnotenie správania zmesi v podmienkach reálnej záťaže.



Obr. 2 Ing. Martin Samek (SCBSK) a Hugo Repáš (Reneso) pri prehliadke vzoriek materiálu v deň pokládky, Malinovo, 27. 10. 2025. Fotografia: SCBSK

Pokládka asphaltovej zmesi prebehla štandardným technologickým postupom, bez potreby úpravy obalového zariadenia alebo zmeny pracovného postupu. Tato technologická kompatibilita je z pohľadu správcu kľúčovým faktorom pri rozhodovaní o rozšírení technológie– nevyžaduje dodatočné investície do vybavenia.

Pilotný úsek bude podrobený dlhodobému monitoringu, ktorý prinesie dáta o skutočnom správaní vozovky s obsahom Reneso Fibers za podmienok bratislavskej prímestskej siete – vrátane sezónnych teplotných výkyv, zaťaženia liniek Bratislavskej integrovanej dopravy (BID– prímestská autobusová doprava) a zásobovacou dopravou.



Obr. 3 Finišer STRABAG Super 1800-3i pri pokládke asfaltobetónovej zmesi SMA s prísadou Reneso Fibers, cesta II/121 Malinovo, 27. 10. 2025. Fotografia: SCBSK



Obr. 4 Detail pokládky zmesi SMA s prísadou Reneso Fibers, v pozadí autobus linky B1D prechádza obcou Malinovo. Fotografia: SCBSK



Obr. 5 Celkový pohľad na rekonštruovaný úsek cesty II/121 v Malinovom počas hutnenia asfaltobetónovej zmesi. Fotografia: SCBSK

Cirkulárny asset management SCBSK – stratégia za projektom

Projekt v Malinovom nie je izolovanou akciou. Je súčasťou systematického prístupu SCBSK, ktorý spája niekoľko pilierov:

- Dátovo riadene rozhodovanie: diagnostika vozoviek (FWD merania, jadrové vývrty, pasportizácia porúch podľa TP 083) tvorí základ pre vyber optimálnej technológie a eliminuje predimenzované opravy.
- Recyklácia materiálov in-situ: technológia studenej recyklácie na mieste (napr. cesta III/1062 Tomášov) umožňuje 100 % využitie pôvodného asfaltového materiálu bez odvozu a skládkovania.
- Integrácia cirkulárnych prísad: projekt Reneso Fibers otvára dimenziu, kde odpad z iného odvetvia (tabakový priemysel) vstupuje ako surovina do cestného staviteľstva.
- Akademicko-priemyselná spolupráca: partnerstvo s Univerzitou v Žiline a súkromnými subjektmi (Reneso, STRABAG) umožňuje overovanie inovácií v reálnych podmienkach.

Prepojenie týchto prvkov vytvára správcofský model, ktorý nie je závislý od jednej technológie, ale uplatňuje cirkulárny princíp na viacerých úrovniach – od projektovania po realizáciu a monitoring.

Environmentálne a ekonomické prínosy

Z pohľadu environmentálneho hodnotenia prináša projekt Reneso Fibers niekoľko merateľných efektov:

- Eliminácia rizikového odpadu: cigaretové ohorky obsahujú toxické látky (nikotín, ťažké kovy, polycyklické aromatické uhľovodíky). Ich transformácia na stavebný materiál namiesto skládkovania alebo spaľovanie znižuje environmentálne zaťaženie.
- Úspora primárnych surovín: nahradenie komerčnej celulózy (vyrobenej z dreva) recyklovaným vláknom znižuje dopyt po primárnych surovinách.
- Uzatváranie materiálových tokov: tabakový odpad, doteraz bez hodnotného uplatnenia, vstupuje do stavebného odvetvia ako funkčný komponent – príklad skutočnej cirkulárnej ekonomiky naprieč odvetviami.



Z ekonomického hľadiska je kľúčovým predpokladom škálovateľnosť a technologická kompatibilita s existujúcimi výrobnými procesmi. Ak Reneso Fibers spĺňa normy asfaltového priemyslu (čo potvrdzujú laboratórne testy aj realizované referenčné projekty v SR a CR) a nevyžaduje investície do nového zariadenia, potenciál pre rozšírenie v správcovskej praxi je reálny.

Záver

Projekt pilotného úseku na ceste II/121 v Malinovom predstavuje konkrétny dôkaz, že cirkulárna ekonomika v cestnom hospodárstve nie je len akademický koncept. Verejná sprava – správca krajskej cesty – môže byť aktívnym aktérom, ktorý inovatívne riešenia nielen prijíma, ale aj testuje, overuje a šíri.

Prepojením diagnosticky podloženého asset managementu, vedeckej spolupráci a inovatívnych materiálových riešení SCBSK ukazuje cestu, ktorá môže byť inšpiráciou aj pre ďalšie správcovske organizácie v česko-slovensko-nemeckom priestore. Výsledky dlhodobého monitoringu pilotného úseku budú dôležitým vstupom pre prípadne zaradenie technológie do štandardnej projektovej praxe.

Autor ďakuje kolektívu Správy ciest BSK, spoločnosti Reneso, s.r.o. a spoločnosti STRABAG, a.s. za odbornú súčinnosť.

Literatúra

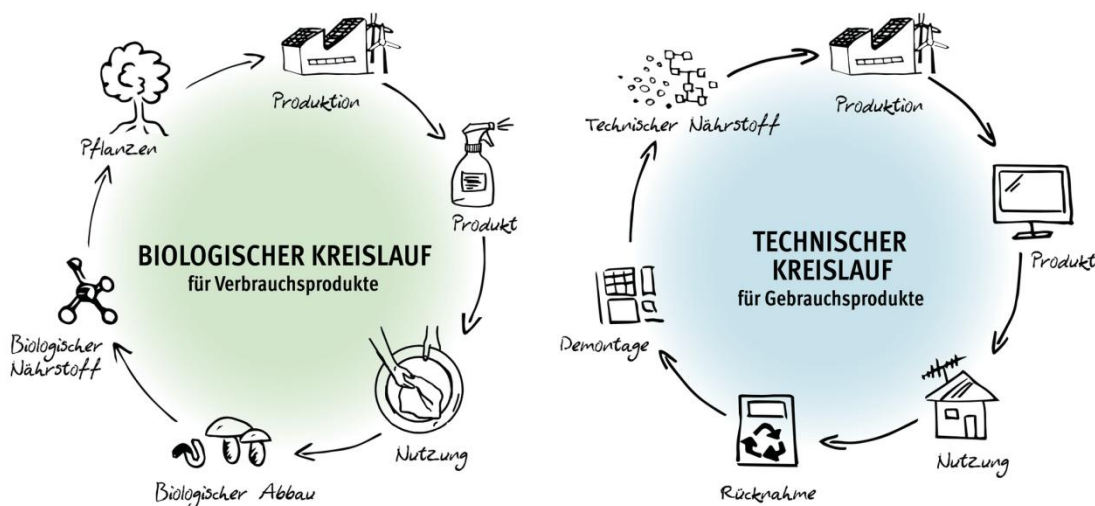
- [1] RENESO, s.r.o. 2025. Tlačová sprava: Inovatívna technológia zo Slovenska – Reneso a BSK využijú v asfalte vlákna z recyklovaných ohorkov a tabakových naplní. Bratislava, október 2025.
- [2] CVUT Praha. 2024. Výzkum asfaltových smesí SMA s přísadou Reneso Fibers – porovnaní lomové energie a lomové houževnatosti. Interní výzkumná zpráva.
- [3] Ministerstvo dopravy SR. TP 083 Katalóg porúch asfaltových vozoviek. Bratislava.
- [4] Európska komisia. 2020. Akčný plán pre obehové hospodárstvo. COM (2020) 98 final. Brusel.
- [5] STN EN 13108-5. 2016. Asfaltové zmesi – Špecifikácie materiálov – Časť 5: Stone Mastic Asphalt.
- [6] SCBSK. 2025. Interná sprava o realizácii pilotného úseku cesty II/121 Malinovo. Bratislava.

UPLATNĚNÍ PRINCIPŮ OBĚHOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ NA PŘÍKLADU RECYKLOVANÉHO BETONU – PROČ JE TAK OBTÍŽNÉ UPLATNIT PRINCIP „CRADLE TO CRADLE“ V PRAXI?

Prof. Dr. Dirk Hinkel, Duale Hochschule Sachsen, Staatliche Studienakademie Glauchau

Charakteristickým rysem stavebnictví je intenzivní využívání zdrojů. V minulosti převládalo „lineární“ uvažování, tj. pozornost se nejprve soustředila na využívání zdrojů a teprve mnohem později na jejich „odbornou“ likvidaci. Nové požadavky na nakládání s odpady, a to i ve spojitosti se snižováním emisí skleníkových plynů a s tím související snahou o udržitelné využívání zdrojů, však způsobují, že se tento koncept jeví jako zastaralý.

Udržitelnost vyžaduje změnu myšlení: lineární využívání zdrojů by mělo být nahrazeno cirkulárním konceptem výstavby. Základní přístup vypracovali Braungart a McDonough již v 90. letech. Princip „Cradle to Cradle“ je považován za základ moderního oběhového hospodářství. Technický cyklus v něm odpovídá klasickému biologickému cyklu (viz obr. 1), v němž cirkulují zdroje, obvykle označované jako živiny.



Obr. 1 Princip Cradle to Cradle® podle Braungarta a McDonougha
(zdroj: <https://www.epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle>, staženo 21. 05. 2026)

V souladu s logikou technického cyklu lze ve stavebnictví mimo jiné využívat recyklovaný beton.

Recyklovaný beton se vyrábí s využitím recyklovaných minerálních stavebních materiálů, tj. při výrobě betonu je část primárního kameniva nahrazena tzv. „sekundárním materiálem“. Rozlišují se dva typy recyklovaných stavebních materiálů:

- Typ 1 „drcený beton“ obsahuje minimálně 90 hmotnostních % betonu nebo přírodního kamene;
- Typ 2 „drcená suť“ obsahuje nejméně 70 hmotnostních % betonu nebo přírodního kamene a dále maximálně 30 hmotnostních % cihel nebo vápenopískových cihel¹.

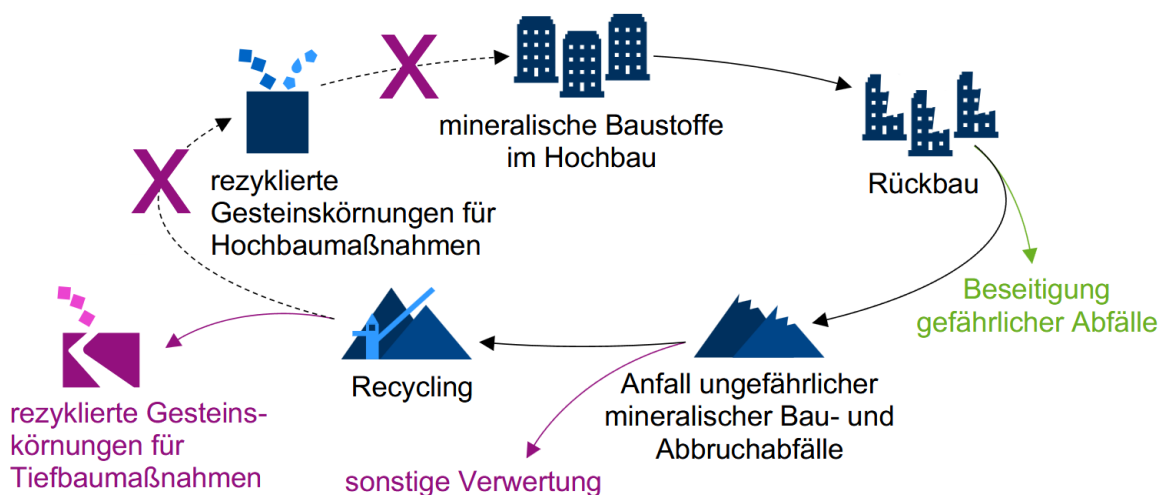
¹ Podrobné informace o složení recyklovaného kameniva naleznete v technickém listu pro cement „Betontechnik B30 02/2026“, str. 2, ve spojení s normou DIN 10452 „Nosné konstrukce z betonu, železobetonu a předpjatého betonu – Část 2: Beton“.



Z toho vyplývá, že recyklovaný beton typu 1 lze použít i v nosných, namáhaných stavebních prvcích.

Pokud se nejprve podíváme na míru využití betonového odpadu, lze v rámci EU, ale i na celosvětové úrovni, zaznamenat relativně vysokou míru recyklace stavebního a demoličního odpadu (například v EU: přes 90 %, v USA: 76 %, v Austrálii: 77 %)². Tyto údaje mohou naznačovat, že ve stavebnictví již existují udržitelné materiálové cykly.

V rámci prvního přiblížení se k tomuto tématu je třeba podrobněji prozkoumat koloběh surovin pro výrobu betonu. Zde je zřejmé, jak ukazuje *obr. 2*, že koloběh betonu není uzavřený.



Obr. 2 Přerušení v koloběhu látek, zdroj: Franz, B.: Využití recyklovaných minerálních stavebních materiálů, str. 26.

Oficiální statistiky míry recyklace betonového odpadu se těmito přerušeními materiálového cyklu blíže nezabývají. Z výpočtů naopak vyplývá, že odpad z betonu a cihel téměř nikdy nezůstává v klasickém oběhu, tj. není znovu využíván ve formě recyklovaného betonu.³

Jak pro návrh a konstrukci, tak i pro výrobu, zpracování a používání recyklovaného betonu existují rozsáhlé předpisy a normy, které s ohledem na technické zvláštnosti popisují možnosti použití a meze jeho uplatnění⁴. V tomto ohledu by tedy neměly existovat žádné překážky, které by bránily širšímu využití recyklovaného betonu.

Proč je tedy podíl nových budov postavených s využitím recyklovaného betonu tak malý? Tento příspěvek se věnuje právě této otázce. Pomocí vybraných příkladů analyzuje, proč je použití recyklovaného betonu stále spíše výjimkou. Vědecké studie dokládají, že v Sasku se to týká zejména veřejných stavebních návrhů. Přednáška se dále zabývá výzkumy jednoho výrobce transportního betonu, jejichž cílem je analyzovat překážky bránící používání recyklovaného betonu a poukázat na možnosti jeho lepšího proniknutí na trh.

² Viz Franz, B.: Využití recyklovaných minerálních stavebních materiálů, str. 23 a násl. a zde uvedená literatura.

³ Viz Franz, B.: Využití recyklovaných minerálních stavebních materiálů, str. 21 a násl.

⁴ Pro přehled předpisů viz např. technický list pro cement „Betontechnik B30 02/2026“, str. 2 a násl., a Holcim AG, Technické a normativní základy recyklovaného betonu, Curych 2025, str. 2 a násl.



HYBRIDNÍ CIHLY S PŘÍMĚSÍ SLÁMY – PERSPEKTIVNÍ MATERIÁL PRO STĚNOVÉ KONSTRUKCE

Dr.-Ing. Katrin Linne, Bauhausuniversität Weimar

Stavební sektor patří s ohledem na zvládání klimatické krize k oblastem s nejvyšší spotřebou zdrojů a nejvyššími emisemi. Značná část emisí skleníkových plynů souvisejících s budovami vzniká již při těžbě surovin, výrobě materiálů a přepravě. V této souvislosti nabývají na významu stavební materiály na biologické bázi vyrobené z regionálně dostupných zbytků a vedlejších produktů. Sláma je k tomuto účelu obzvláště vhodná, protože vzniká ve velkém množství jako zemědělský odpad, rychle dorůstá a má příznivou ekologickou bilanci.

Tradiční stavba ze slaměných balíků má sice ekologické výhody, má však svá omezení, pokud jde o pevnost v tlaku, tuhost, tvarovou stálost a rozměrovou přesnost. Tato omezení ztěžují standardizované použití v nosných konstrukcích. Hybridní cihla s příměsí slámy (SHS) byla vyvinuta s cílem spojit ekologický potenciál slámy s vylepšenými konstrukčními vlastnostmi.

Materiál a metody

SHS se skládá z drcené pšeničné slámy, sušených dřevěných hoblin a ligninu jako přírodního pojiva. Pro regulaci vlhkosti v procesu se používá voda. Výchozí suroviny se homogenně promíchají, vrstvu po vrstvě se nanášejí do formy, mechanicky se zhutní a následně se tepelně konsolidují po dobu dvou hodin při teplotě do 200 °C. Zkušební vzorky byly vyrobeny ve formě kostek o délce hrany 150 mm a vysušeny na rovnovážnou vlhkost. Dosažená objemová hmotnost v suchém stavu činila přibližně 450 kg/m³.

Mechanické vlastnosti byly stanoveny pomocí jednoosých tlakových zkoušek podle normy DIN EN ISO 29469:2023-02. Dále byly vzorky po zkoušce rozřezány, aby bylo možné posoudit jejich homogenitu, poréznost, rozložení zhutnění a makroskopické trhliny. Pro první ekologické posouzení byla pro moduly A1–A3 navíc provedena screeningová analýza životního cyklu.

Výsledky a diskuse

Zkoušky ukazují výrazné zlepšení mechanických vlastností ve srovnání s běžnými balíky slámy. SHS dosahuje modulu pružnosti přibližně 20 N/mm² a tím i výrazně vyšší tuhosti ve srovnání s údaji z odborné literatury. Při protažení o 5 % bylo naměřeno tlakové napětí 0,80 N/mm², což je rovněž výrazně více než hodnoty uváděné u nosných slámových balíků. Kromě toho se zkušební vzorky po uvolnění zatížení do značné míry vrátily do svého původního tvaru, což naznačuje převážně elastické chování ve zkoumaném rozsahu zatížení.

Rozřezané vzorky dokládají celkově homogenní rozložení materiálu bez výrazných defektů nebo makroskopických trhlin. Je však patrná struktura zhutnění závislá na směru, která naznačuje anizotropní chování materiálu a poukazuje na potřebu další optimalizace, pokud jde o rovnoměrnost zhutnění.

Také z ekologického hlediska je hodnocení kladné. Vzhledem k tomu, že sláma a dřevěné štěpky jsou zdrojem biogenního uhlíku, vykazuje výrobní fáze příznivý skleníkový potenciál. Emise vznikající při výrobě pojiva, lisování a tepelné konsolidaci jsou z hlediska bilance více než kompenzovány vázáním uhlíku v hlavních složkách.



Závěr

Hybridní cihly s příměsí slámy představují slibný pokrok v oblasti slaměných konstrukcí. Tento materiál kombinuje regionální přírodní suroviny s vylepšenou nosností, reprodukovatelnou geometrií a příznivou uhlíkovou stopou. SHS tak má potenciál k použití v nosných konstrukcích nízkopodlažních budov. Pro praktické uplatnění ve stavebnictví jsou však zapotřebí další výzkumy zaměřené na dlouhodobé chování, požární vlastnosti, vliv vlhkosti a normativní zařazení tohoto materiálu.



CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKA V MALÉM MĚSTĚ – DVA PŘÍKLADY Z HAVLÍČKOVA BRODU

Bc. Libor Honzárek, člen Představenstva ČKAIT, místostarosta Havlíčkova Brodu, předseda Sdružení historických sídel Čech, Moravy a Slezska

Ing. Renata Horáčková, vedoucí úseku odpadového hospodářství, odbor životního prostředí města Havlíčkův Brod

Církulární ekonomika je hospodářský model, který se snaží minimalizovat vznik odpadu, regenerovat přírodní ekosystémy a udržet výrobky, materiály a zdroje v oběhu co nejdéle.

V Havlíčkově Brodě se samospráva před lety rozhodla pro zásadní změnu dosavadního systému likvidace komunálního odpadu ve městě. Přijetím radikálních opatření se pozitivně a výrazně zlepšila bilance separovaného odpadu doložitelná statistickými údaji.

Výroba pitné vody a její distribuce je drahým a energeticky náročným procesem. Její používání k závlivce veřejných trávníků je z pohledu oběhového hospodářství plýtváním. Využití přírodní neupravované vody, kumulované v historické studni, ve prospěch péče o centrální prostor zeleně velkého náměstí však může být následováníhodným příkladem i pro jiná sídla.

Odpadové hospodářství ve městě a jeho kvantitativní i kvalitativní posun

V Havlíčkově Brodě se samospráva před lety, když začal platit nový zákon o odpadech, rozhodla pro zásadní změnu dosavadního systému nakládání s komunálním odpadem ve městě. Přijetím radikálních opatření se pozitivně a výrazně zlepšila bilance separovaného odpadu a snížila produkce směsného komunálního a objemného odpadu ukládaného na skládce doložitelná statistickými údaji.



Obr. 1 Tříděný odpad

Nový zákon o odpadech zakázal např. skládkování využitelného odpadu po roce 2030, zavedl postupné zvyšování poplatku za uložení odpadů na skládce až do roku 2030 a také povinnost splnit % vytríděných využitelných složek k roku 2025 (60 %), 2030 (65 %) a 2035 (70 %).

Protože jsme v našem městě nechtěli platit zbytečně vyšší cenu za uložení odpadů na skládce a chtěli jsme naopak splnit zákonné limity v tříděných odpadech, přijali jsme postupně tato zásadní opatření:

1. Svoz směsného komunálního odpadu 1 x za 14 dnů v celém městě vyjma 3 velkých sídlišť, kde zůstal týdenní svoz (2021).
2. Pořízení evidenčního systému na evidenci a svoz všech nádob ve městě a evidenci vstupů na sběrném dvoře (2021).
3. Vstup občanům města na sběrné dvory je pouze s odpadovou kartou (2022).
4. Svoz papíru a plastu (door to door systém) (po etapách 2021–2024).
5. Přestavba areálu technických služeb s vybudováním překladiště (od roku 2025).
6. Poplatek za komunální odpad podle kapacity shromažďovací nádoby (2025).



Obr. 2 Ekologická výchova občanů

Během těchto let jsme nezapomněli ani na ekologickou výchovu dětí a žáků. Např. v roce 2023 jsme pro všechny školou povinné žáky 2. stupně základních škol připravili tak trochu jinou talk show o odpadech, kdy se žáci během dvou dnů vystřídali v kulturním domě, a kromě nových informací o odpadovém hospodářství ve městě si i zasoutěžili ve vědomostech o problematice odpadů. Pro mateřské školy jsme v roce 2024 u sběrného dvora uspořádali ve spolupráci s EKO-KOMem edukativní dopoledne či v roce 2025 dokonce navštívilo mateřské školy divadlo s odpadovou tematikou. V letošním roce probíhala ve školách a školkách soutěž ve sběru hliníku, ve které se během 5 měsíců podařilo vytrdit přes 1 tunu hliníkových plechovek.

Město rovněž investovalo do nových sběrných míst, modernizace svozového systému a připravuje výstavbu vlastní kompostárny. Zatím bioodpad předáváme na kompostárny soukromých zemědělců, kteří vzniklý kompost zapracovávají do půdy.



Obr. 3 Sběrný dvůr v Technických službách Havlíčkův Brod

Dosažené výsledky za poslední léta ukazují pozitivní trend – množství směsného komunálního a objemného odpadu ukládaného na skládku klesá, zatímco množství vytríděného odpadu, zejména plastů, roste. Město zaznamenalo u směsného komunálního odpadu ve srovnání s rokem 2020, kdy probíhal vývoz popelnic v celém městě každý týden, pokles množství o 30 %, zatímco u vytríděného plastu za tuto dobu došlo ke zvýšení dokonce o 39 % (!). U objemného odpadu došlo v porovnání s rokem 2021 (kdy nebyl ještě vstup do sběrných dvorů upraven pomocí odpadové karty umožňující monitoring ukládání odpadu pouze obyvatelům města) a rokem 2025 ke snížení množství objemného odpadu téměř o 75 %.

Stále však bojujeme s neukázněnými jedinci, kteří se snaží ušetřit vlastní prostředky, ukládají odpad mimo nádoby, odpad netřídí nebo si nádoby pořizují vědomě menší. Někteří podnikatelé a živnostníci pak zneužívají celý systém města, neboť podnikatelské odpady vydávají za odpady občanské, zejména ve sběrných dvorech.

Havlíčkův Brod za své výsledky v oblasti odpadového hospodářství získal i významná celostátní ocenění. V roce 2024 zvítězilo v soutěži Odpadový Oskar, která hodnotí největší meziroční zlepšení v třídění a snižování množství směsného odpadu, v kategorii Skokan roku. O rok později, v červnu 2025, se Havlíčkův Brod stal Zelenou obcí roku v kategorii statutárních a velkých měst v soutěži pořádané ČSOB. Největšího uznání se městu dostalo za komplexní přístup k ochraně životního prostředí, zapojení obyvatel do ekologických aktivit a modernizaci odpadového systému. K tomu se přidalo i absolutní vítězství v soutěži O křišťálovou popelnici za rok 2024, udělované za nejlepší výsledky v třídění odpadu mezi všemi obcemi v České republice.



Obr. 4 Separační a popelnicové stání pro bytové domy

Revitalizace náměstí jako příklad cirkulárního hospodaření s vodou

Jedním z konkrétních příkladů, na kterém lze principy cirkulární ekonomiky ukázat přímo v prostředí města, je hospodaření s vodou na Smetanově náměstí v Havlíčkově Brodě. Nejde zde pouze o technické řešení závlahy zeleně, ale o propojení vodního hospodářství, adaptace města na klimatickou změnu a úspory pitné vody.



Obr. 5 Smetanovo náměstí v Havlíčkově Brodě



Základem systému je využití lokálního zdroje vody – historické studny – pro potřeby veřejného prostoru. Tato voda není využívána pouze jednorázově, ale je zapojena do více funkcí: slouží k zavlažování travnatých ploch a stromů a současně napájí vodní prvek – vodoteč procházející v podálné ose náměstí v délce 117 m a obě fontány na horním i spodním konci umělého potoka. Již při návrhu revitalizace Smetanova náměstí byla vodoteč koncipována jako prvek, který má mimo estetickou a pobytovou funkci také přispívat ke zlepšování místního klimatu zvlhčováním vzduchu v letním období.

Z pohledu městského inženýrství je podstatné, že jedna vodohospodářská infrastruktura vytváří několik současných užitků. Voda podporuje vegetaci, která prostřednictvím stínu a evapotranspirace snižuje tepelnou zátěž veřejného prostoru. Současně samotná vodní plocha či proudící voda přispívá svým odpařováním k ochlazení okolí. Odborné studie potvrzují, že zavlažování městské vegetace může měřitelně snižovat denní teplotu vzduchu; v jedné studii vedla závlaha trávníku v optimálním režimu ke snížení denní teploty přibližně o 0,4 °C.

Význam tohoto řešení je z hlediska zlepšování stavu životního prostředí ve městě nesporný, stejně tak jako i samotná úspora pitné vody. Vzniká zde malý lokální vodní systém, v němž je voda využívána jako zdroj pro zeleň i jako nástroj ke zlepšení mikroklimatu. Právě propojení zelené a modré infrastruktury je dnes považováno za významný nástroj adaptace měst na vlny horka. Vegetace poskytuje stín a zázemí pro pobyt, zatímco vodní prvky využívají mimo jiné schopnosti vody absorbovat teplo a ochlazovat okolí odparem.

Zásadní je také nahrazení pitné vody vodou z lokálního alternativního zdroje pro účely, kde není kvalita pitné vody potřebná. Tím se snižuje tlak na vodárenskou infrastrukturu a zároveň se zachovává pitná voda pro její skutečně nezastupitelné využití. Právě využívání alternativních zdrojů vody pro městskou zeleň je v odborné literatuře označováno za jeden z důležitých principů „water-smart“ měst.



Obr. 6 Vodní prvek na Smetanově náměstí

Koncept tohoto smysluplného a zajímavého projektu (realizace proběhla v roce 2018, podle návrhu brněnského atelieru Burian-Křivinka) od počátku uvažoval s využitím vody z původní středověké roubené studny, která byla jako jediný objekt zachována po rozsáhlé asanaci města ze sedmdesátých let minulého století. Stavbu vodního hospodářství na havlíčkobrodském Smetanově náměstí tvoří kromě původní studny i několik nových vodních prvků. Horní fontána se čtrnácti tryskami pracuje ve dvou okruzích se samostatnými čerpadly, umělá vodoteč (potok) délky 117 m má proměnnou šířkou od 0,6 do 1,0 m, což



vytváří zajímavý vizuální efekt změny intenzity proudící vody, dolní fontána je provedena ve tvaru mělké kruhové nádrže s přístupnou plošinou a s osmi tryskami napojených též na dva samostatné okruhy přiváděné vody. Další stavbou jsou rozvody automatických závlah pro pobytové travnaté plochy, včetně čidel vlhkosti, které brání automatickému zalévání trávy v době, kdy toto není potřeba, např. v době dešťů. Tyto rozsáhlé stále zelené plochy jsou v suchých dnech automaticky pravidelně zalévány v nočních časech od druhé do čtvrté hodiny ranní, kdy je v tomto čase použito cca 3,5 m³ studniční vody. Posledním objektem je technologické zázemí s retenční jímkou a s čerpadlem pro transfer zdrojové vody ze studny, dále pak pro čerpadlo k zalévání a pro hlavní čerpadlo obsluhující umělý potok o výkonu až 84 m³ vody za hodinu.

Smetanovo náměstí v Havlíčkově Brodě tak můžeme vnímat jako příklad toho, že cirkulární ekonomika nemusí znamenat pouze recyklaci materiálů. V městském prostředí může znamenat také udržení vody v lokálním systému, její víceúčelové využití a současné propojení vodního hospodářství s veřejným prostorem a klimatickou adaptací. Pro budoucí městské investice je právě tento systémový přístup velmi důležitý: voda, zeleň, veřejný prostor a technická infrastruktura by neměly být navrhovány odděleně, ale jako vzájemně propojený celek.



CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKA A ŠETRNÉ NAKLÁDÁNÍ SE ZDROJI JAKO ZÁKLAD OCHRANY KLIMATU

Dipl.-Ing. Lutz Peter Neth, úředně jmenovaný a příslepný v oboru výfukových systémů u zařízení podléhajících povolení podle BImSchV

Zavedení funkčního oběhového hospodářství je základem zachování hodnot, nikoli jejich ničení. Dnes se výrobky nevyrábějí proto, aby se zachovaly, ale aby byly nahrazeny.

Náš hospodářský systém je založen na růstu a je poháněn spotřebou. Tento neustálý nárůst výroby proto spotřebovává stále více zdrojů, které jsou však omezené. Proto je třeba s materiálem nakládat tak, aby se nespoteboval, ale pouze používal.

Proto je oběhové hospodářství základem naší budoucnosti. Je to ekonomická a ekologická odpověď na krizi zdrojů v 21. století.

Německý zákon o oběhovém hospodářství (KrWG) stanoví pětistupňovou hierarchii nakládání s odpady, kterou tvoří:

- prevence
- opětovné použití
- recyklace
- energetické využití
- likvidace

Některé oblasti oběhového hospodářství již fungují, další se právě zavádějí nebo se průběžně rozšiřují. U některých materiálů již bylo dosaženo značné míry recyklace (RC), zatímco u jiných se tato míra teprve postupně zvyšuje:

- | | |
|------------------|---------|
| ▪ plasty | 70 % RC |
| ▪ papír a karton | 78 % RC |
| ▪ sklo | 82 % RC |
| ▪ stavební hmoty | 55 % RC |
| ▪ textil | 18 % RC |

V Evropě již existují osvědčené a úspěšné systémy, jako například

- německý systém zálohování
- švédská Zero Waste Vision
- nizozemský Circular Hotspot
- německý systém recyklace plastů

Vynikající úspěch zaznamenala zejména berlínská strategie „Zero Waste“, která získala německou cenu za udržitelnost 2025.

Díky výzkumu a vývoji vznikla řada nových postupů a recyklačních technologií, jako je například recyklace betonu (R-beton).

Je nesporné, že cirkulární ekonomika má velký vliv na globální klima. Spotřeba zdrojů, tedy celosvětová spotřeba surovin, má opravdu velký vliv na emise CO₂ a tím i na světové klima. Cirkulární ekonomika může snížit celosvětové emise CO₂ až o 45 %.

Významný vliv na snížení emisí CO₂ má zejména recyklace železných i neželezných kovů. Například díky recyklaci hliníku a mědi lze tak jen v EU ušetřit přibližně 700 milionů tun CO₂ ročně. Zároveň by se tím dal snížit dovoz surovin, což by přineslo úsporu 80 mld. € na dovozních nákladech. V neposlední řadě by díky dalšímu rozvoji nových technologií mohlo v EU vzniknout až 700 000 nových pracovních míst.



Základem je však zavedení odpovídající logistiky odpadového hospodářství, od sběru až po opětovné využití či konečnou likvidaci.

Ve všech oblastech nakládání s odpady často působí tytéž soukromé společnosti: sbírají, přepravují, třídí, recyklují a zpracovávají odpady, a nakonec likvidují zbytky po třídění na svých skládkách. Pokud společnost zabývající se nakládáním s odpady nemůže některé služby poskytnout, zapojí – většinou po třídění – jiné podniky, v některých případech i obce, které disponují spalovnami a skládkami.

V závislosti na tom, zda jsou odpady zařazeny mezi odpad z podnikatelské činnosti, zbytkový odpad z domácností nebo zda podléhají povinnosti vrácení a zpětného odběru, jsou náklady hrazeny soukromými společnostmi, obcemi nebo výrobci zboží.

Tato opatření však sama o sobě nestačí k tomu, aby se míra recyklace dále výrazně zvyšovala. K tomu je třeba, aby se z doporučení pro jednání politiků a sdružení stala závazná pravidla na národní i evropské úrovni:

- zvýšení a kontrola národních recyklačních kvót
- jistota investic
- jednotné evropské normy
- závazné kvóty pro použití recyklovaných materiálů
- digitální výrobní infrastruktura
- cirkulární veřejné zakázky

Oběhové hospodářství není volbou – je to ekonomická a ekologická nutnost 21. století. Nyní je zapotřebí politické vůle, jistoty investic a jasných pravidel – pro cirkulární budoucnost Evropy.

Přispíváme společně k cirkulární budoucnosti.



UDRŽITELNÁ ŘEŠENÍ PRO BULHARSKÁ MĚSTA PROSTŘEDNICTVÍM EFEKTIVNÍHO HOSPODAŘENÍ PŘÍRODNÍMI ZDROJI A VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Rumen Ivanov, zástupce Bulharské komory

Moderní město je složitý inženýrský systém, ve kterém se protínají toky energie, vody, materiálů, odpadu, informací a lidské mobility. Tradiční lineární model „vezmi-vyprodukuj-zlikviduj“ vede ke zvýšení spotřeby surovin, ke zvýšení množství odpadu a k tlaku na městskou infrastrukturu. Cirkulární ekonomika nabízí alternativu, kde je hodnota produktů a materiálů zachována co nejdéle a produkce odpadu je minimalizována. Bulharská národní strategie přesně definuje cirkulární ekonomiku jako model pro prodloužení životního cyklu produktů prostřednictvím sdíleného užívání, opětovného použití, oprav a recyklace.

V městském kontextu není cirkulární ekonomika jen environmentálním konceptem, ale úkolem městského inženýrství. Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) upozorňuje, že ve městech musí cirkulární přístup poskytovat služby jako voda, odpad a energie, přičemž zároveň zabráňuje vzniku odpadu, optimalizuje opětovné využití zdrojů a vyhýbá se infrastrukturním řešením, která by města uvězňovala v neefektivním lineárním modelu.

Cirkulární ekonomika jako nástroj pro realizaci Cílů udržitelného rozvoje

Cirkulární ekonomika je přímo spojena s několika cíli udržitelného rozvoje: udržitelná města a komunity, odpovědná spotřeba a výroba, dostupná a čistá energie, klimatická opatření a ochrana přírodních zdrojů. V praxi se projevuje prostřednictvím několika hlavních inženýrských a manažerských směrů:

- prevence odpadu ve fázi návrhu a spotřeby;
- opětovné použití, opravy a prodloužení životnosti produktů;
- recyklace a návrat sekundárních surovin do ekonomiky;
- obnova biologicky rozložitelného odpadu kompostováním nebo bioplynem;
- minimalizaci skládky;
- propojení energetických a materiálových toků mezi různými městskými systémy.

Bulharská strategie zdůrazňuje, že přechod na cirkulární ekonomiku vyžaduje systémovou změnu způsobu výroby a spotřeby, stejně jako koordinaci mezi státem, podniky, obcemi, vzdělávacími institucemi a spotřebiteli. Mezi principy patří bezodpadový design, prodlužování životního cyklu produktů a obnova přírodních systémů.

Jak Bulharsko plánuje řešení problému

V Bulharsku je základní rámec tvořen třemi vzájemně propojenými dokumenty.

Za prvé: strategie přechodu na cirkulární ekonomiku 2022–2027 definuje tři strategické cíle: zelenou a konkurenceschopnou ekonomiku, méně odpadu a více zdrojů a spotřebitelsky přívětivou ekonomiku. V rámci druhého strategického cíle jsou formulovány oblasti jako snižování odpadu, více příležitostí pro udržitelné využití, více recyklovaného odpadu s kvalitnějšími sekundárními surovinami a omezení skládek.

Za druhé: Národní plán nakládání s odpady 2021–2028 staví prevenci, rozšířenou odpovědnost výrobce a princip „znečišťovatel platí“ jako ústřední principy. Cílem plánu je snížit škodlivé dopady odpadu na životní prostředí a zdraví, stejně jako efektivněji využívat zdroje a vytvářet nové trhy a pracovní místa.

Za třetí: Integrovaný energetický a klimatický plán stanovuje cíle pro nízkouhlíkový rozvoj, energetickou bezpečnost, energetickou účinnost a využívání a rozvoj energie z obnovitelných zdrojů podle národních



kapacit zdrojů a sítí. To je důležité, protože cirkulární ekonomika ve městech nemůže fungovat bez energetické transformace.

V praxi to znamená, že Bulharsko plánuje problém řešit prostřednictvím:

- silnější prevence odpadu;
- rozšíření samostatného sběru;
- rozvoje zařízení pro přípravu na opětovné použití, recyklaci a obnovu;
- omezení skládek;
- lepšího využití sekundárních surovin;
- integrace energetických řešení, včetně obnovitelných zdrojů energie (OZE), do odpadních a vodárenských systémů.

Hlavní výzvy, kterým Bulharsko čelí

Navzdory existenci národních strategií zůstává jejich realizace problematická.

Cirkulární využití materiálů činí v roce 2025 přibližně 4,8 %, zatímco průměr EU je 11,8 %. Národní strategie předpokládala, že se do roku 2025 Bulharsko přiblíží k 7–8 %, což znamená odchylku více než 40 % od nastavených ukazatelů.

V roce 2025 se recykluje a kompostuje přibližně 38–40 % komunálního odpadu, přičemž závazný cíl EU pro stejné období je alespoň 55 %.

Míra recyklace plastových obalů pro rok 2025 je 50 %, a tento ukazatel sám o sobě splňuje mezistupňové kritérium EU.

Současně je země ohrožena i z hlediska budoucího cíle výrazně omezit likvidaci komunálního odpadu do roku 2035, přičemž země nadále ukládá více než 60 % celkového množství odpadu, navzdory mezilehlým národním ukazatelům pro rok 2025, které vyžadovaly úroveň pod 50 %. To je výrazně nad indikativním cílem EU snížit skládky pod 10 % do roku 2035.

Hlavním problémem bulharských podmínek tedy není nedostatek společného směru, ale propast mezi strategickým plánováním a skutečným inženýrským a organizačním zavedením na místní úrovni.

Role OZE v cirkulární ekonomice

OZE jsou klíčovou součástí cirkulární ekonomiky, protože umožňují využití odpadu a vedlejších zdrojů jako zdrojů energie. Nejdůležitější oblasti jsou následující:

Bioplyn z biologicky rozložitelného odpadu

Organický odpad z domácností, potravinářského průmyslu, zemědělství a čistíren odpadních vod lze využít pro anaerobní rozkládání a výrobu bioplynu. To má dvojí výhodu: snižuje množství biologického odpadu na skládkách a snižuje množství produkované energie. Ministerstvo životního prostředí a vod má speciální pokyny pro instalace pro výrobu bioplynu z organického odpadu, což ukazuje, že tento přístup je součástí regulačních rozhodnutí v Bulharsku.

Energie z odpadních vod a kalu

Evropská komise uvádí bulharský příklad, kdy se odpadní voda přeměňuje na bioplyn za účelem výroby elektřiny a tepla. To je silný příklad městské cirkulární ekonomiky, protože propojuje infrastrukturu zásobování vodou a kanalizací s energetickým systémem.

Vypouštění plynu

Staré a funkční skládky uvolňují metan, který lze zachytit a použít k výrobě energie místo toho, aby byl vypouštěn do atmosféry. Data Agentury pro udržitelný rozvoj energie ukazují, že v Bulharsku fungují energetická zařízení na skládkový plyn a plyn z kanalizačních systémů.



Použití vedlejších produktů a průmyslových zbytků

Cirkulární ekonomika také podporuje využívání vedlejších toků z jednoho odvětví jako suroviny nebo paliva v jiném. Národní strategie přesně zahrnuje logiku propojení v ekonomice a využívání sekundárních surovin a zdrojů mezi různými sektory.

Městské inženýrství jako klíčový nástroj pro přechod

V kontextu moderního města by měla být cirkulární ekonomika vnímána jako inženýrská architektura propojených systémů. To zahrnuje:

- 1) Navrhnout městské systémy pro oddělený sběr a předzpracování odpadu tak, aby se co nejvíce materiálů vrátilo do ekonomiky.
- 2) Výstavba zařízení pro kompostování a anaerobní rozkládání biologického odpadu, zejména pro velké urbanizované oblasti.
- 3) Integrace mezi vodovodními a kanalizačními systémy a získávání energie kalu a bioplynu.
- 4) Rozvoj místních energetických řešení založených na solární energii, bioplynu a dalších obnovitelných zdrojích energetiky, které pohánějí infrastrukturu pro úpravu, třídění a přípravu k opětovnému využití.
- 5) Zavedení digitálního řízení toků zdrojů – sledování odpadu, materiálových toků, kapacity závodů a energetických bilancí.

OECD zdůrazňuje, že města jsou místem, kde lze vytvářet synergie mezi sektory vody, odpadu, energetiky a stavebnictví, aby se uzavřely materiálové a energetické cykly.

Doporučení pro Bulharsko

Aby byl přechod na cirkulární ekonomiku skutečně použitelný v bulharských městech, je třeba přijmout několik konkrétních kroků.

Za prvé je nutné přejít od převládajícího modelu skládky k modelu prevence, opětovného použití, recyklace a zpětného využití energie pouze tam, kde není možné zpětné využití materiálu. Tento směr je v souladu s národním plánem a evropskými hodnoceními pro zemi.

Za druhé je nutné, aby každá větší obec vypracovala integrovaný plán biologického odpadu, zahrnující oddělený sběr, kompostování, anaerobní digesti a využití výsledné energie v místních obecních systémech.

Za třetí, v samotné infrastruktuře nakládání s odpady, by měly být aktivněji využívány OZ. Např. fotovoltaika k napájení třídících linek a kompostáren, bioplyn pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla a zachycování plynu na skládkách, pokud je to relevantní. Přítomnost takových zařízení v Bulharsku ukazuje, že to není jen teoretická možnost, ale zavedená praxe.

Za čtvrté, trh s druhotnými surovinami musí být stimulován, protože bez skutečné poptávky po recyklovaných materiálech zůstává cirkulární model neúplný. Nízká hodnota cirkulárního indikátoru využití materiálů právě toto strukturální omezení naznačuje.

Příklady cirkulární ekonomiky v severovýchodním plánovacím regionu Bulharska (Varna, Šumen, Dobrič, Târgoviște)

Ve Varně a jejím okolí existují některé z nejlepších příkladů a nejrozvinutějších postupů, jak uzavřít cyklus:



Odpadové závody a RDF (odpadová energie)

Díky realizaci projektu „Energetická účinnost a udržitelné nakládání s komunálním odpadem“, financovaného EU s rozpočtem 1 242 000 EUR, byla v roce 2007 vybudována nová zařízení pro zpracování tuhého odpadu s kapacitou 450 tun denně. V závodě se zpracovává odpad produkovaný ve Varně.

V roce 2014 byla v rámci samofinancovaného projektu do závodu přidána instalace pro výrobu odpadního paliva (RDF), která řeší problém zbytkového odpadu končícího na skládce. Drtící linka RDF má maximální kapacitu 224 tun/den, tedy 82 000 tun/rok. Zařízení má tři části: vstupní halu s dopravníky a předdrtičem, hlavní halu, kde probíhá drcení a separace a prostor pro skladování hotového produktu RDF.

Palivo RDF (odpadové palivo) se vyrábí z odpadu. Jedná se o zdroj energie využívaný jako alternativní palivo v cementárně v Devny. Obsah vlhkosti je asi 20 %, kalorická hodnota je 16-20 MJ a velikost částic je 30 mm.

Toto je klasický model cirkulární ekonomiky:

Plýtvání → zdroje → energie

Závod také produkuje stabilizovanou organickou frakci z městského pevného odpadu, který je produktem aerobního trávení. Podle bulharské legislativy může být použit k rekultivaci kontaminovaných oblastí (sklárky, lomy atd.).

Čistírna odpadních vod (WWTP)

Vodní elektrárna Varna využívá moderní systém pro získávání bioplynu zpracováním odpadního kalu. Tento proces umožňuje elektrárně vyrábět vlastní elektřinu, čímž pokrývá významnou část svých energetických potřeb a snižuje náklady na úpravu přibližně o 14 %.

Hlavní vlastnosti bioplynového systému ve WWTP Varna:

- bioplyn se získává anaerobní fermentací (rozkladem bez kyslíku) kalu ve specializovaných zařízeních nazývaných metanové nádrže;
- elektrárna má energetické centrum s kogenerátory (modely Cento T 300 SP bio), které přeměňují metan na elektrickou i tepelnou energii;
- zařízení slouží ekvivalentu 450 000 obyvatel s kapacitou 110 000 m³/den, přičemž jednou z klíčových částí je metanová nádrž o objemu 8 000 kubických metrů;
- instalace dezintegrátoru zlepšuje degradaci kalu, což zvyšuje výtěžek metanu a snižuje konečný objem odpadu.

Projekt je součástí rozsáhlé modernizace vodního okruhu města Varna, financované provozními programy EU a realizované ve spolupráci s českými společnostmi CHIME Ltd. a TEDOM s.r.o. Kromě úspor energie technologie přispívá k ochraně jezera Varna jako „citlivé oblasti“, což zajišťuje vyšší kvalitu upravené vody.

Projekt „Čisté, oddělené a šetrné k životnímu prostředí“ v obci Valchi Dol

V období 2022–2023 obec Valchi Dol úspěšně realizovala tento projekt, financovaný v rámci Operačního programu „Životní prostředí“ ve výši 163 000 EUR. Projekt zavedl novou technologii sběru a využívání ošetřeného domácího odpadu, který vzniká na území obce Valchi Dol.

Na jedné straně jsou aktivity projektu zaměřeny na prevenci vzniku komunálního odpadu, přípravu na opětovné využití a recyklaci. V rámci programu byly zakoupeny kompostéry, aby obyvatelé mohli sami zpracovávat organický domácí odpad. Bylo také zakoupeno dopravní vozidlo s potřebným vybavením pro odstraňování hotového kompostu. V rámci projektu byla také provedena rozsáhlá vysvětlovací a informační kampaň s cílem zvýšit povědomí a informovanost veřejnosti o dodržování principů nakládání s domácím odpadem a jeho opětovného využití.



Projekty na uzavření a rekultivaci městských skládek

Program počítal s uzavřením skládek pro domácí odpad v obcích Bjala, Devnja, Suvorovo a Vetrino na území varnské oblasti. Aktivita byla realizována z evropských prostředků v rámci Operačního programu „Životní prostředí“ s celkovou hodnotou přes 3 670 000 EUR.

Postup „Opatření pro výstavbu, rozšíření a/nebo modernizaci městských/regionálních systémů“

Postup spočívá v odděleném sběru a recyklaci biologicky rozložitelného odpadu a je otevřen Bulharsku s celkovým rozpočtem 168 000 000 EUR na projektové žádosti. Identifikuje konkrétní příjemce, obce Provadia, Avren, Vetrino, Valchi Dol, Devnya, Dolni Chiflik, Dalgopol, Suvorovo, Byala, pro které byl přidělen indikativní rozpočet přesahující 10 000 000 EUR.

Závěr

Církulární ekonomika není jen environmentální politikou, ale novou inženýrskou logikou pro fungování města. Mění způsob, jakým jsou systémy pro odpad, energii, vodu a materiály navrhovány a spravovány. V Bulharsku již existuje strategický a regulační základ pro takový přechod, a to prostřednictvím Strategie církulární ekonomiky, Národního plánu nakládání s odpady a Integrovaného energetického a klimatického plánu.

Hlavní otázkou už není, zda bude problém rozpoznán, ale zda bude vyřešen prostřednictvím konzistentních investic, inženýrských řešení a místních politik. Bulharsko má potenciál využít církulární ekonomiku jako nástroj modernizace městské infrastruktury, snížení odpadu, zajištění bezpečnějších zásob surovin a širšího využití OO. Aby k tomu došlo, je třeba urychlit přechod od strategických dokumentů k reálným místním systémům, které uzavírají cyklus zdrojů a mění odpad v hodnotu.

Literatura

- [1] Ministerstvo životního prostředí a vody. Strategie přechodu na církulární ekonomiku 2022–2027.
- [2] Ministerstvo životního prostředí a vody. Národní plán nakládání s odpady 2021–2028.
- [3] Rada ministrů / strategy.bg. Integrovaný energetický a klimatický plán Bulharské republiky 2021–2030.
- [4] Evropská agentura pro životní prostředí. Profil země nakládání s odpady: Bulharsko (2025).
- [5] Evropská agentura pro životní prostředí. Církulární míra využití materiálu – Bulharsko.
- [6] Agentura pro udržitelný rozvoj energie. Objekty využívané k výrobě elektrické energie z obnovitelných zdrojů.
- [7] Evropská komise, generální ředitel pro životní prostředí. Přeměna odpadních vod na energii v Bulharsku.
- [8] OECD. Církulární ekonomika v Sofii, Bulharsko (2025).



AZBESTEM KONTAMINOVANÉ VOZOVKY V MAĎARSKU – PRŮZKUM, ŘÍZENÍ RIZIK A MOŽNOSTI TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Ernő Wagner, stavební inženýr, soudní znalec

Dr. Ákos Török, inženýr v oboru geotechniky, univerzitní profesor a vedoucí ústavu, korespondenční člen Maďarské akademie věd

Dr. János Szendefy, stavební inženýr, univerzitní docent

Používání azbestu je v Maďarsku jako v celé Evropě regulováno a podléhá přísným omezením. Nakládání se starými azbestovými výrobky, které přetrvávají v zastavěném prostředí, je obtížné nejen z hlediska bezpečnosti práce, ale i z pohledu na odpadové hospodářství. Kauza týkající se vozovek v západním Maďarsku je však výsledkem zcela odlišné situace. Azbest se zde nevyskytuje ve stavebním výrobku vyrobeném před desítkami let, v němž by byl vázán, nýbrž se v obydlených oblastech objevil v čerstvě vytěžené a podrcené hornině jako sypké kamenivo pro stavbu cest a dalších zpevněných ploch.

Kamenivo bylo primárním těžebním produktem, a proto nelze kauzu jednoduše prezentovat jako selhání při recyklaci stavebních materiálů pocházejících z demolovaných staveb. Z hlediska oběhového hospodářství je tedy tato kauza mimořádně poučná. Zabudované kamenivo se při pozdější údržbě, bourání nebo přestavbě objevuje jako „nový“ materiál, který lze za určitých podmínek považovat za potenciálně nebezpečný odpad. Zejména se jedná o to, zda je znám původ a mineralogické složení takového materiálu, jestli došlo ke stanovení, zdali je jeho opětovné využívání bezpečné, či nikoli. Pokud tyto skutečnosti nebyly dostatečně objasněny, může dříve používaný materiál pro stavbu cest jediným rozhodnutím proměnit stovky či tisíce lokalit na rizikové.

Maďarský případ je proto současně multidisciplinární otázkou, týkající se životního prostředí, dopravy, správy obcí, bezpečnosti práce, odpadového hospodářství a zároveň i ekonomiky. Cílem není pouze odstranění materiálů obsahujících azbest, ale zajištění co nejnižší expozice pracovníků, obyvatel a životního prostředí v průběhu sanačních prací. Dále je nezbytné zajistit i minimalizaci budoucích rizik spojených s danými materiály.

Průzkum situace a metody zkoumání

Počátkem roku 2026 vzniklo v několika obcích západního Maďarska – mimo jiné v Szombathely, Kőszegu, Sopronu, Zalaegerszegu, Harce a Bozsoku – podezření na zabudování kamenné drti rakouského původu obsahující azbest. Podkladem tohoto článku jsou data z laboratorních měření provedených v průběhu vypracování znaleckého posudku pro ulici Síp (v překladu Píšťala, čte se Šíp) a jejího okolí ve městě Szombathely. Akreditovaným měřením došlo k detailním rozborům odebraných vzorků z vozovky i z ovzduší. [1].

Společnost KÖR-KER Kft. (maďarská obdoba s.r.o.) odebrala na základě pověření krajského úřadu kraje Vas ve dvou termínech, 4. a 24. března 2026, vzorky kameniva a zároveň provedla měření čistoty ovzduší. Zkoušky pevných vzorků horniny z povrchu vozovek byly provedeny polarizačním mikroskopem, metodou fázově kontrastní mikroskopie a rastrovacím elektronovým mikroskopem. Koncentrace anorganických polétavých vláken ve venkovním ovzduší byla stanovena metodou rastrovací elektronové mikroskopie podle ISO 14966 a VDI 3492.

První odběr vzorků ovzduší bylo nezbytné z důvodu deště přerušit již přibližně po třech hodinách namísto plánovaných 24 hodin. Při druhém měření byla prašnost prostředí tak vysoká, že se filtry vzorků s delší dobou odběru přetížily a nebylo možné je vyhodnotit. Již tyto problémy při měření a jeho předčasné ukončení naznačují, že na suchém povrchu komunikace z drceného kameniva zatíženém dopravou může docházet k mimořádnému prašení.



Obr. 1 Prášící nezpevněný povrch komunikace v Szombathely během provozu

Zdroj: KÖR-KER Kft., Znalecký posudek, fotodokumentace, s. 12; snímek pořízen 25. března 2026 [1].

Výsledky zkoumání a hodnocení rizik

Při polarizačních a fázově kontrastních mikroskopických zkouškách provedených na odebraných vzorcích kameniva byl obsah azbestu zjištěn u šesti z dvanácti vzorků drceného kameniva. Vzorek odebraný výhradně pro elektronově mikroskopickou zkoušku byl rovněž pozitivní. Ve zkoumaném horninovém materiálu byly identifikovány minerály jako tremolit, chryzotil a aktinolit. Akreditovaná elektronově mikroskopická zkouška z úseku vozovky před domem s č. p. 11 v ulici Síp prokázala výskyt tremolitu a aktinolitu. Obsah azbestu byl u daného vzorku vyšší než 50 hmotnostních procent. Je ale třeba uvést, že u tohoto vzorku neproběhl samotný odběr materiálu akreditovanou metodou, a proto je třeba výsledek posuzovat s ohledem na toto metodické omezení [1].

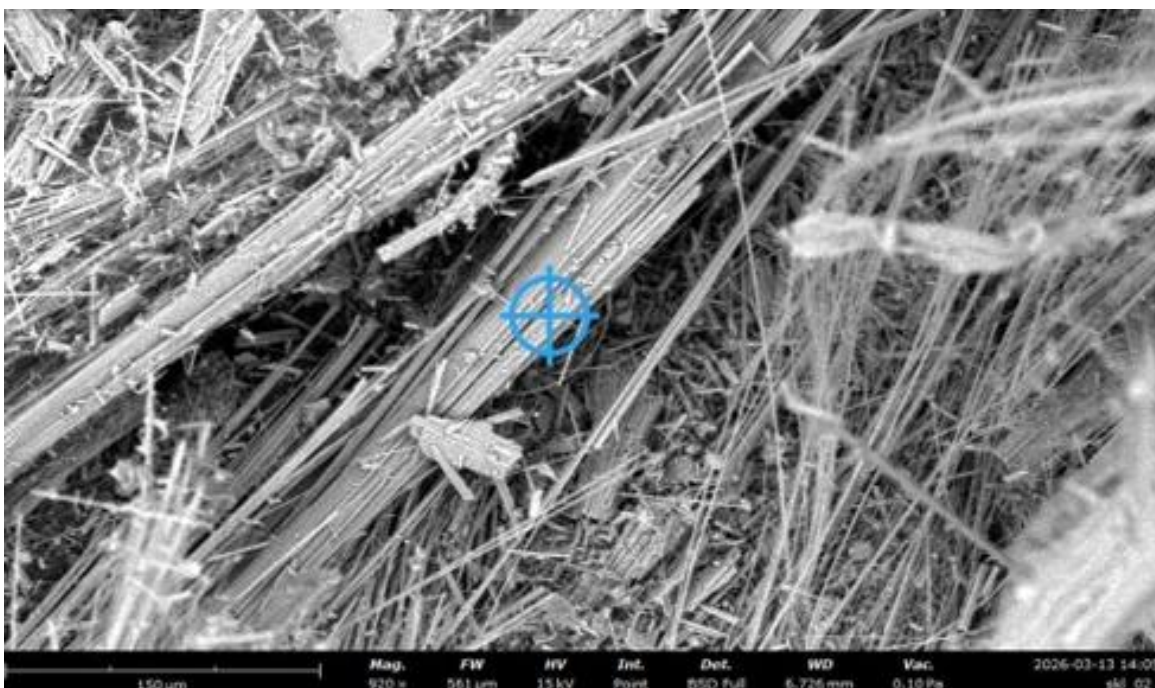
V průběhu posouzení došlo i k vyhodnocení vzorků odebraných při měření kvality ovzduší. Měření dne 24. března 2026 bylo na rozdíl od měření 4. března 2026 provedeno za suchých podmínek. Proto bylo měření doprovázeno silnou prašností okolí, vlivem čehož došlo k přetížení filtrů. Ve dvou jednohodinových neakreditovaných vzorcích byla naměřena koncentrace 292 100, resp. 208 000 vláken/m³. Tyto hodnoty nenahrazují akreditované 24hodinové měření, avšak výjimečně dobře prokazují, že při intenzivní dopravě může v krátké době vzniknout extrémně vysoká zátěž ovzduší, dále životního prostředí azbestovými vlákny.

Podle shrnutí znaleckého posudku azbest prokázaný v pevném materiálu vozovky spolu se zátěží vláken naměřenou v ovzduší dokládají, že se nezpevněný povrch cesty za suchého počasí, kdy dochází ke zvýšené prašnosti, chová jako difúzní zdroj azbestu. Riziko tedy nevyplyvá z pouhé přítomnosti azbestu, nýbrž z toho, že doprava, vítr, vysychání a pozdější zemní práce mohou vlákna uvolňovat do ovzduší [1], [2]. Viz Tab. 1.

Datum	Místo	Délka odběru	Vlákna/m ³	Akreditace
4. 3. 2026	ul. Síp č.p. 16	173 min	34 809	ano
4. 3. 2026	ul. Síp č.p. 70	169 min	41 711	ano
24. 3. 2026	ul. Síp č.p. 70	60 min	292 100	ne
24. 3. 2026	ul. Síp č.p. 70	60 min	208 000	ne

Tab. 1 Hlavní výsledky vzorků venkovního ovzduší v Szombathely

Poznámka: jednohodinové vzorky z 24. března 2026 pocházejí z neakreditovaných odběrů. Zdroj: [1].



Obr. 2 Snímek tremolitového azbestu z rastrovacího elektronového mikroskopu (SEM)

Zdroj: KÖR-KER Kft., zkušební laboratoř, snímek pořízený v rámci zkoušky SEM vzorku horniny z vozovky před domem č. p. 11 v ulici Síp, 13. března 2026; související výsledek zkoušky viz [1], s. 4.

Celostátní rozsah a důsledky odvozu

Úplný registr dotčených lokalit v Maďarsku ani množství prokazatelně kontaminovaného materiálu zatím nejsou k dispozici. Na základě známých údajů je ale možné dovodit, že v současnosti lze počítat přibližně s 1,4 miliony tun kameniva, které potenciálně obsahuje azbest. Nejde o úřední inventurní údaj, ale o celostátní pracovní odhad, jehož účelem je přiblížit řádovou velikost možného zásahu.

Pokud by bylo nutné celé toto množství vytěžit a odvézt jako nebezpečný odpad, bylo by zapotřebí několik desítek tisíc jízd nákladních vozidel. Přesněji 58 až 64 tisíc jízd kamionů při kalkulaci s užitečným nákladem v rozmezí 22 až 24 tun na vozidlo. To představuje přibližně 20 milionů vozokilometrů. Protože na místo vytěženého kameniva by bylo nutné zabudovat i nové, prokazatelně čisté kamenivo, znamenal by dovoz náhradního materiálu další přepravní objem podobného řádu. Celková obousměrná logistika by se tak mohla přiblížit k 40 milionům vozokilometrů.

Podle odhadu autorů dosahuje celková klimatická zátěž přepravy a těžby, lámání a drcení bezazbestového kameniva řádově přibližně 50 tisíc tun ekvivalentu CO₂. Toto číslo plně nezahrnuje emise demoličních a nakládacích strojů, dočasného deponování, odprašování nutného během prací, dekontaminace, zpracování na skládce a dopravních objížděk, a proto jej nelze považovat za horní mez. Pro definitivní publikaci výpočtu je nutné samostatně uvést zdroj použitých měrných emisních faktorů.



Náklady mají rovněž celostátní rozměr. Při předpokládané úplné jednotkové ceně sanace 140 000 HUF/t (HUF maďarský forint) odhadují autoři základní náklady na sanaci 1,4 milionu tun kameniva 196 miliard HUF. Problém tak nelze vyřešit z rozpočtů několika obcí na údržbu komunikací.

Úplná sanace nespočívá jen v „nabrání a odvozu“ kameniva. Vyžaduje těžbu v obytných oblastech, nepřetržité zvlhčování, uzavřený řetězec nakládky a přepravy, dekontaminaci pracoviště a vozidel, řešení kapacity skládek, okamžité zakrytí, asanaci původní lokality a nakládání se zbývající jemnou frakcí. Tento obecný postup nemusí být vhodný ve všech dotčených lokalitách, a není tak dostačující jako celostátní etalon. Je odůvodnitelný pouze při znalostech rizik a dopadů na životní prostředí.

Položka	Předpoklad	Odhadovaný výsledek
jízdy kamionů	užitečný náklad 22–24 t	cca 58–64 tisíc
odvoz	předběžná ekonomická kalkulace	cca 20 mil. vozokm
dovoz náhradního materiálu	obdobný logistický výkon	cca 20 mil. vozokm
klimatická zátěž	předběžný výpočet emisí	cca 50 tis. t CO ₂
čisté základní náklady	předpokládaná jednotková cena 140 000 Ft/t	196 mld. Ft

Tab. 2 Citlivostní scénář k celostátnímu pracovnímu odhadu 1,4 milionu tun

Tabulka nepředstavuje úřední inventuru ani nabídkový odhad nákladů, ale pracovní výpočet ilustrující hypotetickou řádovou velikost zásahu.

Možnosti zásahu a rozhodovací zásady

Bezprostředním úkolem je omezit prášení a expozici obyvatel azbestovému prachu. Znalecký posudek pro Szombathely doporučil trvalé udržování povrchu ve vlhkém stavu, omezení dopravy, vyloučení těžkých nákladních vozidel a omezení pobytu venku v suchých a prašných obdobích [1]. Informační materiál úřadu rovněž považuje za základ bezprostřední ochrany snížení prašnosti nebezpečné komunikace zakrytím vozovky specifickými vrstvami zejména na bázi asfaltu anebo omezením dopravy [2].

Z dlouhodobého hlediska se nabízejí dvě základní řešení: buď kontrolované odstranění azbestového kameniva, nebo převedení materiálu ponechaného na místě do trvale neprašícího stavu a jeho uzavření krytem vozovky. Mezi nimi je třeba rozhodnout nikoli na ideologickém základě, ale inženýrským rozhodnutím specifickým pro dotčené lokality.

Odstranění kontaminovaného kameniva může být odůvodněné především v místech kde nelze kontaminovanou vrstvu trvale uzavřít kvůli přístupu k inženýrským sítím, odvodnění, konstrukčním vadám nebo budoucímu využití území. V takovém případě je nutné kamenivo obsahující azbest vybourat, a přepravu provést s co nejmenším narušením uzavřeného řetězce prací, při dodržení bezpečnosti práce. Další výzvou je, že kontaminované kamenivo by bylo nutné odvézt buď na stávající skládky nebezpečného odpadu, jejichž kapacita je omezená, nebo v rámci mimořádného řízení zřídit lokalitu, kde je možné ho bezpečně uložit a zakrýt. Je však třeba poznamenat, že je k dispozici řada moderních inženýrsko-technologických řešení, která umožňují vyhnout se této globálně kontraproduktivní možnosti, jak je popsáno dále.

Cílem úpravy na místě není problém jednoduše zakrýt, ale provést takové úpravy které zaručí, že nedojde k opětovným emisím azbestových vláken do životního prostředí.

Hlavní principy zkoumané technické koncepce jsou: rozdělení pracovních prostor na kratší úseky; zpevnění drceného kameniva tekutým pojivem, které do kameniva vniká (vsákne se gravitačně); impregnace povrchu po předešlém kroku penetrací; bitumenové, geokompozitní a asfaltové uzavírací vrstvy fungující jako vícevrstvé řešení pro zakrytí povrchu; úplné uzavření okrajů a krajnic; a nakonec přesná evidence ošetřené vrstvy v registru. Jako tekuté pojivo přicházejí v úvahu silikátové nebo geopolymerní materiály.



Hloubka průniku ale závisí na tloušťce vrstvy drceného kameniva a na jeho zrnitosti, je však nutné vhodné pojivo pro danou lokalitu vybrat pečlivě na základě zkoušek.

Před plošným nasazením sanačních metod v rozsahu zasažené lokality jsou proto nezbytné laboratorní zkoušky a zřízení experimentálního zkušebního úseku. Zkušební úsek musí prokázat nejen to, že ošetřená vrstva je únosná a odolná vůči vodě, ale také to, že emise azbestových vláken během provádění sanačních prací i po jejich provedení zůstávají pod stanovenou referenční hodnotou. Je třeba ověřit hloubku průniku pojivem, snížení prašnosti, zhutnitelnost, chování při cyklech zmrazování a rozmrazování, dlouhodobou únosnost a spojení na sebe navazujících vrstev.

Jako rozhodovací posloupnost proto byly stanoveny tyto kroky: celostátní a místní registr; reprezentativní odběr vzorků; měření skutečné expozice azbestovými vlákny; klasifikace rizika znečištění lokality azbestovými vlákny; srovnání variant sanačních prací na základě vlivu na životní prostředí, kterým se ověřuje přednost jedné z možností sanačních metod (nahrazení kontaminovaného kameniva novým, čistým kamenivem, nebo úprava na místě); provedení zkušebního úseku v dané lokalitě s navazujícím monitorováním emisí; nakonec výběr vhodných technologií pro jednotlivé úseky v celé lokalitě.

Jako závěr k současné situaci lze konstatovat, že snížení prašnosti, tedy co nejrychlejší zmírnění či odstranění zátěže životního prostředí, vyžaduje provést penetrační stabilizaci zeminy i do doby přijetí rozhodnutí, neboť tuto úpravu lze zahájit neprodleně a zároveň zůstává otevřená možnost konečného řešení – vždyť ani v případě odvozu kontaminovaného kameniva se nelze vyhnout stabilizaci zrn proti prašnosti.

Poučení pro oběhové hospodářství

Cílem oběhového hospodářství není udržovat materiály v pohybu za každou cenu, ale bezpečně a odpovědně využívat zdroje. Kauza drceného kameniva kontaminovaného azbestem přináší několik zásadních poučení.

Zaprvé: přírodní původ neznamena automaticky nezávadnost. Geologický původ horniny nemění zdravotní vlastnosti azbestových vláken, která obsahuje. Pokud je (v přirozeném stavu nezávadná) hornina vytěžena, podrcena, přepravena a zabudována v obydleném prostředí jako mechanicky zatěžovaný povrch, mohou vzniknout situace, kdy skutečně dojde k vystavení životního prostředí a lidí nebezpečným látkám.

Zadruhé: předpokladem bezpečného oběhu materiálů je doklad o původu, detailní mineralogický rozbor dodávané horniny, zkouška potenciálně nebezpečných vlastností a také transparentnost celého dodavatelského řetězce. Nestačí materiál označit jako „přírodní kámen“, „drcené kamenivo do vozovek“ nebo „inertní materiál“. U materiálů pocházejících z rizikových geologických formací se musí zkoušení před uvedením na trh vztahovat i na karcinogenní látky.

Zatřetí: hierarchii nakládání s odpady nelze uplatňovat mechanicky. Využití materiálu a jeho ponechání na místě jsou výhodnější pouze tehdy, je-li celkové riziko pro lidské zdraví a životní prostředí skutečně malé. Stejně tak nelze odvoz automaticky považovat za nejbezpečnější řešení, pokud samotné vytěžení, odvoz a uložení vyvolávají větší expozici.

Začtvrté: nebezpečný materiál ponechaný na místě je třeba uvádět i v různých databázích, zejména v katastru nemovitostí. Registr musí obsahovat přesné umístění, rozsah, hloubku, použitou technologii sanačních prací, datum zásahu a varování pro případné pozdější stavebně technické přístupy. Každý zásah do inženýrských sítí a každou údržbu komunikace je nutné vázat na samostatný protokol bezpečnosti práce. Bez toho uzavření kameniva kontaminované azbestem problém pouze odkládá.

Na základě okolností a analyzovaných rizik lze konstatovat, že v případě lokální sanace kontaminovaného kameniva pomocí penetrace a impregnace, tzv. postupem uzavření na místě, není třeba se bát pozdějších úprav a zásahů. Pokud jsou sanační práce vedeny v registru a je s nimi počítáno při návrhu možných zásahů, lze je dále regulovat a kontrolovat. Naproti tomu úplné vytěžení a odvoz jsou spojeny s velkoplošným narušením, nákladkou, přepravou a ukládáním kontaminované vrstvy, v jejichž důsledku může



v několika bodech pracovního řetězce vznikat polétavý prach obsahující azbestové vlákna. To představuje významné expoziční riziko. Dále je třeba počítat s možnou lidskou chybou, která může mít vliv na míru rizika s tím spojeného. Pozdější odkrytí stabilizované vrstvy samozřejmě i nadále vyžaduje samostatný protokol bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí, zásah je však prostorově omezený a předem identifikovatelný. Azbestová vrstva imobilizovaná na místě v neprášicím stavu představuje na nenarušených úsecích podstatně menší riziko emise vláken než stávající drcené kamenivo v nevázaném stavu. To však nevylučuje, že na některých lokalitách může být s ohledem na místní podmínky odůvodněným řešením kontrolované odtěžení a nahrazení kontaminovaného kameniva.

Nejdůležitějším poselstvím je, že oběhové hospodářství je udržitelné jen tehdy, je-li bezpečné. Nekontrolované předávání nebo opětovné použití kontaminovaného materiálu není oběhové hospodářství, ale riziko uvedené do oběhu.

Závěr

Komunikace z kontaminovaného drceného kameniva v západním Maďarsku vytvořily specifickou situaci, kdy sanační práce nelze provést automaticky jediným systematickým souborem stavebních prací / činností na všech dotčených lokalitách. Průzkumy v Szombathely prokázaly, že z nevázaného povrchu vozovky z drceného kameniva zatíženého dopravou se mohou uvolňovat azbestová vlákna, která v suchém stavu způsobují významnou zátěž na okolní životní prostředí. To vyžaduje okamžitou součinnost všech dotčených orgánů s cílem snížit rizika, a dlouhodobý zásah.

Množství 1,4 milionu tun kontaminovaného kameniva, používané jako celostátní pracovní odhad, ukazuje, že plošné vytěžení a odvoz by samy o sobě byly spojeny s mimořádným zdravotním rizikem a vyžadovaly by speciální logistické, finanční, environmentální a bezpečnostní operace. Zásahy je proto třeba volit podle kategorií rizika. V lokalitách, kde nelze zajistit bezpečné zakrytí vozovky s kontaminovaných kamenivem, je ideální provést kontrolované odstranění. Nicméně v místech, kde lze materiál náležitě imobilizovat, zpevnit a zakrýt, může sanace na místě představovat menší ekologickou zátěž i riziko.

Odůvodněné jsou tyto další celostátní kroky: jednotný registr lokalit a protokol odběru vzorků; okamžité snížení prašnosti na nebezpečných úsecích; provedení srovnávacích zkušebních úseků s použitím možných sanačních postupů; vybudování odpovídajících regionálních skládek pro trvalé uložení azbestem kontaminovaného drceného kameniva; dlouhodobá evidence asanovaných lokalit; posílení kontroly kameniva obsahujícího nebezpečné minerály před jeho uvedením na trh.

Cílem není přemístit co největší množství materiálu, ale snížit množství polétavých azbestových vláken na co nejnížší možnou hodnotu, pro snížení nežádoucího vlivu dané látky na organismy a životní prostředí. Není přípustné nebezpečí ani vzniklou paniku mezi obyvateli stupňovat. Naopak je třeba ji brát vážně, s cílem ji zcela odstranit. Na to je třeba provádět kontinuální monitorování a komunikace s občany.

Literatura

- [1] KÖR-KER Kft.: Szakértői vélemény. Útburkolati közet azbesztartalmának, valamint környezeti levegő szervetlen szállórost-koncentrációjának vizsgálata. Szombathely, Síp utca és környező területek. 2026. április 8.
- [2] Vas Vármegyei Kormányhivatal: Gyakran ismételt kérdések az ausztriai bányákból származó azbesztartalmú kőzúzalék ügyében. 2026.
- [3] 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről.
- [4] Ágoston Csaba: Azbesztügy: Ej, mi a kő, velünk élő középkor? Szakmai tanulmány, 2026.
- [5] Wagner Ernő, Dr. Török Ákos, Dr. Szendefy János: Helyszíni stabilizálási elgondolás azbeszttel szennyezett zúzalékos utakra. Belső műszaki munkaanyag, 2026.
- [6] Wagner Ernő, Dr. Török Ákos, Dr. Szendefy János: Szakvélemény és pályaszerkezeti javaslat azbesztszennyezett lakóutak felújítására. Belső műszaki munkaanyag, 2026.



PŘEHLED TÉMAT ROČNÍKŮ KONFERENCE

30. ročník	Město a cirkulární ekonomika (2026)
29. ročník	Město a udržitelná mobilita (2025)
28. ročník	Město a energie (2024)
27. ročník	Město a voda (2023)
26. ročník	Město a průmysl (2022)
25. ročník	Město a světlo (2020 – náhradní termín 2021)
24. ročník	Urbanismus veřejného prostoru pod úrovní terénu (2019)
23. ročník	Doprava ve městě (2018)
22. ročník	Městský inženýr – městský architekt (2017)
21. ročník	Město a konverze industriálních areálů (2016)
20. ročník	Církevní stavby a město (2015)
19. ročník	Školství a město (2014)
18. ročník	Povodeň a město (2013)
17. ročník	Lázně a město (2012)
16. ročník	Od vojenského k civilnímu (2011)
15. ročník	Bylo tady město, krajina... (2010)
14. ročník	Sportovní stavby a město (2009)
13. ročník	Letiště a město (2008)
12. ročník	Zdravé město z pohledu městského inženýra (2007)
11. ročník	Železnice a město (2006)
10. ročník	Revitalizace sídlišť – součást revitalizace městské aglomerace (2005)
9. ročník	Problematika novostaveb v centrech historických sídel (2004)
8. ročník	Rekonstrukce center historických sídel z pohledu městského inženýra (2003)
7. ročník	Nové materiály a technologie uplatňované v městském inženýrství (2002)
6. ročník	Město – místo pro spolupráci architekta a městského inženýra (2001)
5. ročník	Veřejná prostranství města – voda, zeleň a mobiliář (2000)
4. ročník	Strom a město (1999)
3. ročník	Nákupní střediska – nový fenomén v životě měst (1998)
2. ročník	Obytné zóny a město (1997)
1. ročník	Městské inženýrství – jeden z oborů autorizace ČKAIT (1996)

Web konference:

V češtině: mestske-inzenyrstvi.ckait.cz/

V němčině: mestske-inzenyrstvi.ckait.cz/de/



CO JE MĚSTSKÉ INŽENÝRSTVÍ?

Městské inženýrství je multidisciplinární obor, který v sobě zahrnuje metodiku řešení, rozhodování a koordinaci technických, technicko-ekonomických a technicko-ekologických problémů spojených se zajištěním plánování, rozvoje a následného provozu obcí a měst. Vyžaduje komplexní pohled spočívající v profesní znalosti dílčích specializací a ve vzájemném poznávání potřeb, vztahů a souvislostí z hlediska navrhování, provádění a provozu veškeré infrastruktury v daném prostoru. Pokrývá aspekty celkové koncepce udržitelného rozvoje urbanizovaného území, obsahující zejména problematiku územního plánování a veřejné infrastruktury, zejména při zásobování vodou, odvádění a čištění odpadních vod, zásobování energiemi (elektřina, plyn, teplo), optimalizaci veřejných komunikací v intravilánu obce, odpadové hospodářství, stavby a zařízení na ochranu před živelními pohromami, řešení veřejných prostranství, městského mobiliáře, dopravních technologií nebo Smart city a ITS přístupů apod.

Odborníci zaměření na oblast městského inženýrství by měli při respektování technických aspektů fungování města dbát na zabezpečení příznivých životních podmínek obyvatel sídel též z pohledů estetických, ekologických, kulturních a sociálních.

Městské inženýrství stále hledá vhodné metody a nástroje pro zabezpečení dobrého fungování území města či obce, jeho zastavěného a zastavitelného území. Jedním z vhodných nástrojů, které lze využít v praxi městského inženýra, je digitalizace příslušných činností reprezentovaná zejména metodou BIM a v budoucnu také návaznou tvorbou digitálního vystavěného prostředí a nových technických a technologických přístupů.

SBORNÍK 30. ROČNÍKU MEZINÁRODNÍ KONFERENCE ČKAIT MĚSTSKÉ INŽENÝRSTVÍ KARLOVARSKO –
MĚSTO A CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKA

Vydala Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě,
Sokolská 15, Praha 2

1. vydání (elektronicky)

Odpovědná redaktorka: Ing. Dominika Mandíková

Grafická úprava a sazba: Ing. Renata Karasová, Ing. Dominika Mandíková

Stran: 38

Praha, říjen 2026

ISBN: 978-80-909384-5-8



Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě

- je nejsilnější veřejnoprávní stavovská organizace ve stavebnictví
- sdružuje více než 32 tisíc autorizovaných inženýrů, techniků a stavitelů, kteří vykonávají pro stavebníky vysoce kvalifikované činnosti jako projektant, stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka

Autorizované osoby se mohly stát členy ČKAIT jen na základě dosaženého vzdělání, praxe a úspěšného složení předepsané zkoušky odborné způsobilosti.

ČKAIT byla založena v roce 1992 autorizačním zákonem (zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě) jako veřejnoprávní stavovská organizace. ČKAIT je orgán veřejné moci.

Ve vybraných činnostech ve výstavbě došlo zákonem k přenesení výkonu státní správy na fyzické osoby: autorizované inženýry, techniky, stavitele, architekty a zeměměřické inženýry.

Do působnosti Komory náleží zejména

- pečovat o stavební kulturu a utváření vystavěného prostředí,
- spolupůsobit při ochraně veřejných zájmů ve výstavbě,
- vydávat standardy výkonů a dokumentace,
- podporovat odborné vzdělávání a napomáhat šíření odborných informací,
- spolupracovat s orgány státní správy a samosprávy,
- udělovat autorizace v 11 oborech a 2 specializacích,
- vést veřejně přístupné databáze autorizovaných osob.



ckait.cz
ckait@ckait.cz
+420 227 090 111

SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV

PARTNER AUTORIZOVANÝCH STAVEBNÝCH INŽINIEROV



HLAVNÉ ČINNOSTI SKSI

- organizuje a vykonáva autorizačné skúšky a skúšky odbornej spôsobilosti pre stavbyvedúcich, stavebný dozor a energetickú certifikáciu,
- vydáva oprávnenia na autorizáciu a odbornú spôsobilosť,
- vedie zoznam autorizovaných inžinierov, register hostujúcich osôb a evidenciu odborne spôsobilých osôb na výkon činnosti stavbyvedúceho, stavebného dozoru a energetickej certifikácie,
- uznáva odborné kvalifikácie v odbore stavebníctvo,
- organizuje odborné vzdelávanie, poskytuje a pripravuje semináre pre autorizovaných stavebných inžinierov a členov po odbornej aj osobnostne vzdelávacej oblasti nielen v stavebnom sektore,
- v rámci informačnej a poradenskej činnosti podporuje vydávanie odborných publikácií a časopisov.



HLAVNÉ VÝHODY

Združujeme viac ako 5 000 autorizovaných stavebných inžinierov a ďalších odborníkov oprávnených vykonávať regulované povolanie. Chránime ich profesijné postavenie, presadzujeme ich záujmy a vytvárame podmienky na rozvoj inžinierskej profesie.



PROFESIJNÉ POISTENIE

Profesijné poistenie zodpovednosti za škodu podľa § 12 zákona č. 138/1992 Zb. poskytuje členom SKSI výhodnejšie podmienky oproti individuálne uzatvorenému poisteniu. Členovia si zároveň môžu dojednať aj poistenie právnických osôb. Výhodou je aj to, že v prípade poistného plnenia poisťovňa vychádza z výšky poistného platného v období projektovania, nie zo sadzby platnej v čase vzniku poistnej udalosti.



NORMY – SLUŽBA STN ON-LINE

Členovia komory získavajú online prístup k STN normám a možnosť objednať si tlačené vydanie vybraných technických noriem.



CELOŽIVOTNÉ VZDELÁVANIE A ODBORNÉ PODUJATIA

SKSI pravidelne pripravuje pre členov vzdelávacie aktivity a odborné podujatia. Záznamy z online seminárov a konferencií zverejňuje na e-learningovej platforme ERUDIO 2000. Prostredníctvom ERUDIO 2000 sa odborníci vzdelávajú aj off-line. Podporuje vzdelávacie aktivity partnerov.



PODCAST Z KOMORY

Pravidelný podcast SKSI prináša rozhovory s odborníkmi, projektantmi, autorizovanými inžiniermi a zástupcami stavebného sektora. Členovia získavajú aktuálne informácie o legislatíve, technických témach, významných projektoch a dianí v profesii.



SÚŤAŽ CING – CENA ZA INŽINIERSKÉ DIELO

Prestížna súťaž SKSI oceňuje výnimočné inžinierske diela a osobnosti stavebného inžinierstva. Členovia komory majú možnosť prezentovať svoje projekty, získať odborné uznanie a zviditeľniť realizované projekty.

PODCAST



Z KOMORY
VŠETKO O STAVEBNÍCTVE
POD JEDNOU STRECHOU

Rozhovory, ktoré prinášajú odborné
témy, inšpiráciu a aktuálne
informácie zo sveta stavebníctva.

Nové epizódy
každý mesiac na:



**CENA
INŽINIERSKÉJ
KOMORY
VO VÝSTAVBE**

**Prestížne ocenenie
slovenského stavebného
inžinierstva**

Oceňujeme výnimočné
inžinierske diela a osobnosti,
ktoré formujú našu krajinu.

www.cenaing.sk



www.sksi.sk



/SKSI.sk



/company/sksi



/SKSI



INGENIEURKAMMER SACHSEN

Ingenieurkammer Sachsen: Wir vertreten Ihre Interessen.

Die Ingenieurkammer Sachsen ist Partner für Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung und Politik. Sie fungiert als Dienstleister und Plattform für das Engagement ihrer Mitglieder.

Zugleich unterstützt die Ingenieurkammer Sachsen ihre Mitglieder bei:

- Fragen der **Berufspolitik** und des **Marketings** für Ingenieure,
- der **Rechtsberatung**,
- der **Ingenieurversorgung** durch ein attraktives Versorgungswerk sowie
- der **Fortbildung** durch qualifizierte Angebote der Freien Akademie der Ingenieure.

Vernetzen Sie sich mit der Ingenieurkammer Sachsen:



INSTAGRAM

<https://instagram.com/ingsachsen> (@ingsachsen)



LINKEDIN

<https://linkedin.com/company/ingenieurkammer-sachsen>

Kontakt:

Annenstraße 10 · 01067 Dresden

Telefon: +49 351 43833-60

E-Mail: post@ing-sn.de

Weitere Informationen unter:



<https://ing-sn.de>

SACHSEN . LAND DER
INGENIEURE

**BRANDENBURGISCHE
INGENIEURKAMMER**

Schlaatzweg 1 | 14473 Potsdam

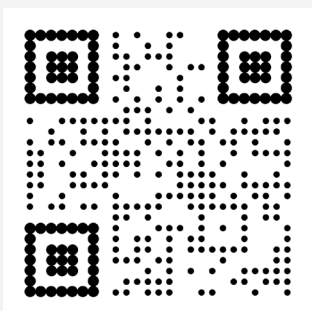
Telefon: 0331 743 18 10
Fax: 0331 743 18 30
E-Mail: info@bbik.de
Web: www.bbik.de

BBIK

Brandenburgische Ingenieurkammer
Körperschaft des öffentlichen Rechts



- ♦ Baukultur
- ♦ Berufsethik
- ♦ Berufliche Entwicklung
- ♦ Berufsstand
- ♦ Freie Berufe
- ♦ Ingenieurberufe
- ♦ Interessenvertretung
- ♦ Nachwuchsförderung
- ♦ Selbstverwaltung
- ♦ Weiterbildung



Kammer für alle Ingenieure in Brandenburg

Als „große Kammer“ steht die BBIK Ingenieuren aller Fachrichtungen offen. Wir fördern den Austausch, bieten rechtliche Unterstützung und stärken das Ansehen des Berufsstandes.

Interessenvertretung

Die Brandenburgische Ingenieurkammer (BBIK) vertritt seit 1994 die berufspolitischen, wirtschaftlichen und fachlichen Interessen von rund 2.000 Ingenieuren und Ingenieurinnen in Brandenburg. Sie engagiert sich für Bauwesen, Bauwirtschaft, Freie Berufe und steht im Austausch mit öffentlichen Behörden und Institutionen.

Unser Service für Mitglieder

Mitgliedern der BBIK bieten wir umfassende Informationen, Beratung und Services, die sie in ihrer beruflichen Praxis unterstützen. Ob Bauvorlageberechtigte, Sachverständige oder Nachwuchsingenieure – wir stehen Ihnen zur Seite.