



ASOCIACE STAVEBNÍCH
ALTERNATIVNÍCH MATERIÁLŮ

Strategie a surovinová politika ASAM pro léta 2026-32

Produkty po spalování uhlí, česky **Vedlejší Energetické Produkty-VEP** (Coal Combustion Products – CCPs), jako jsou úletový popílek (fly ash), uhelná struska (bottom ash), kotelní struska (boiler slag) a energosádrovec (FGD gypsum), hrají v České republice ale i v Evropě po desetiletí významnou roli ve stavebnictví.

Díky svým hydraulickým a pucolánovým vlastnostem, schopnosti ve významné míře nahradit primární neobnovitelné přírodní suroviny a pozitivnímu vlivu na technické vlastnosti stavebních výrobků, se VEP staly klíčovou součástí evropského stavebního sektoru.

V posledních letech se však situace významně změnila: vzhledem k energetické transformaci a postupnému ukončování provozu uhelných elektráren se přímá dostupnost VEP v Evropě snižuje. To vyvolává otázky, jak zajistit jejich další využívání, jak nahradit stále větší chybějící množství v cementářství, výrobě betonu či při výrobě sádrokartonových desek, a jak tento trend sladit s evropskou klimatickou a surovinovou politikou.

1 – Ekonomické a motivační aspekty

Úspory nákladů

Využívání produktů po spalování přináší ekonomické výhody díky nahrazení primárních surovin (vápenec, přírodní sádrovec, jíly, kamenivo). Nejde jen o samotné VEP, ale také o produkty, které se po mírné úpravě dají ve stavebnictví využít, tzv. **Stavební Alternativní Materiály (SAM)**. Mezi ně určitě patří chemosádrovec, stabilizátů, recyklované suroviny apod. Náklady na těžbu, úpravu a dopravu primárních surovin jsou totiž vyšší než náklady na zpracování a použití SAM.

Emisní přínosy

Každá tuna úletového popílku (fly ash), která nahradí portlandský slínkový cement, vede k významnému snížení emisí CO₂. Konkrétně využití jedné tuny popílku místo slínku znamená snížení emisí CO₂ o cca 650 kg! V cementářském průmyslu je tato úspora obzvláště důležitá, protože výroba slínku patří k nejvíce emisně náročným průmyslovým procesům.

Riziko nedostatku surovin

S postupným útlumem přímé produkce VEP v důsledku ukončování provozu uhelných elektráren v Evropě se začíná projevovat riziko **nedostatku stavebních surovin**. Tento problém je zvláště výrazný v zemích, které dlouhodobě spoléhaly na dodávky úletového popílku a energosádrovců:

- během 3–5 let může v některých státech nastat **výrazný deficit surovin**,
- tržní ceny mohou **prudce vzrůst** v důsledku jejich nedostatku,
- alternativou by byl **dovoz ze zahraničí**, který je však finančně náročný a spojený s vysokou emisní stopou v důsledku dopravy.

Jaké by měly být motivační nástroje

- **Ekonomické pobídky:** Podpora využívání SAM prostřednictvím daňových úlev nebo dotačních programů.
- **Regulační opatření:** Nastavení pravidel, která zvýhodňují využívání druhotných surovin před primárními.
- **Výzkum a inovace:** Investice do nových technologií zpracování SAM a do projektů jejich opětovného využití.

Shrnutí

Ekonomické i environmentální aspekty ukazují, že SAM představují **strategicky významný a ekologicky šetrný zdroj** pro stavebnictví. Pokud se nepodaří zajistit jejich dostupnost, může evropský stavební trh čelit vážným problémům s růstem cen, dovozní závislostí a nárůstem emisí.

2 – Využití mezinárodních zkušeností – dobrá praxe

2.1 Spojené království

Spojené království má dlouhou tradici využívání úletového popílku (fly ash) a energosádrovců (FGD gypsum). V posledním desetiletí došlo k výraznému poklesu produkce VEP kvůli uzavírání uhelných elektráren. To vedlo k rozvoji iniciativ na **znovuvyužití** starých složišť a dovoz úletového popílku ze zahraničí.

2.2 Německo

Německo patří k předním evropským producentům CCPs. Úletový popílek (fly ash) se tradičně využívá v cementu a betonu. Energosádrovec (FGD gypsum) z odsiřovacích zařízení se stal hlavním zdrojem pro výrobu sádkokartonových desek.

- **Zeolity z popílku:** V Německu probíhá výzkum přeměny úletového popílku na zeolitické materiály, které mají široké uplatnění v katalýze, sorpci a environmentálních aplikacích.

- Hliník a prvky vzácných zemin (REEs): Výzkumné projekty zkoumají extrakci hliníku, gallia a prvků vzácných zemin z popílků. Tyto technologie mají potenciál posílit strategickou surovinovou bezpečnost.

2.3 Polsko

Polsko stále produkuje velké objemy VEP a má rozvinutý systém jejich využívání. Přes 70 % vyprodukovaných VEP nachází uplatnění, mimo jiné i ve stavebnictví. Úletový popílek se uplatňuje zejména v cementářství a výrobě betonu, energosádrovec se využívá v průmyslu výroby sádkokartonu a sádry.

2.4 Poučení pro Českou republiku

Výše zmíněné informace ukazují, že:

- postupný útlum uhelné energetiky povede k prudkému poklesu produkce VEP a k nutnosti zajistit dostatek surovin/výrobků pro stavební průmysl,
- je nutné rozvíjet technologie redeponizace, aby bylo možné využít materiály uložené na starších složištích,
- Německo dokazuje, že VEP lze využívat nejen ve stavebnictví, ale i jako **zdroj pro výrobu pokročilých materiálů (zeolity)** a jako **sekundární zdroj kritických surovin (hliník, REEs)**.

Pro Českou republiku to znamená, že kromě tradičního využití SAM ve stavebnictví je vhodné investovat také do výzkumu a vývoje technologií, které umožní jejich **chemické a materiálové zhodnocení**.

3 – Doporučení

VEP, resp. SAM představují pro evropské stavebnictví strategicky významný zdroj druhotných surovin.

Hlavní zjištění

1. **Vysoká míra využití**
2. **Pokles produkce**
3. **Riziko nedostatku surovin**
4. **Opětovné využití**
5. **Inovace a nové technologie**
 - Některé země (např. Německo) již vyvíjejí technologie pro zpracování VEP na pokročilé materiály (zeolity) nebo pro získávání kritických surovin (hliník, REEs).

Doporučení

1. **Rozvoj redeponizace:** Podpořit pilotní projekty **znovuvyužití** složišť se SAM
2. **Investice do výzkumu a vývoje:** Rozvíjet technologie pro chemické zhodnocení SAM a jejich využití v nových průmyslových aplikacích.
3. **Ekonomické pobídky:** Zavést motivační mechanismy, které zvýhodní použití SAM oproti primárním surovinám.
4. **Podpora legislativy a norem:** Harmonizovat evropský i národní rámec tak, aby SAM byly jednoznačně vnímány jako certifikované druhotné suroviny.
5. **Spolupráce na evropské úrovni:** Sdílet zkušenosti a data mezi státy prostřednictvím ECOBA a dalších odborných organizací.

Shrnutí

SAM jsou důležitým pilířem oběhového hospodářství v Evropě. Jejich využívání přispívá k úsporám primárních surovin, **snižování emisí CO₂ a posilování surovinové bezpečnosti**. Budoucnost CCPs v Evropě bude záviset na schopnosti reagovat na pokles jejich produkce a rozvíjet nové cesty jejich využití.

4 – Perspektivy budoucího vývoje

4.1 Možná řešení

- **Opětovné využití** starších složišť SAM, aby se získaly dodatečné zdroje pro stavebnictví.
- **Rozvoj alternativních surovin** (např. kalcinované jíly, pucolány, recyklované materiály).
- **Technologické inovace** – nové postupy zpracování SAM, včetně využívání v pokročilých materiálech (zeolity, sorbenty, keramika).

4.2 Strategické úvahy

Budoucí role SAM v Evropě bude stále více spojená s konceptem oběhového hospodářství a s cíli EU Green Deal. Redeponizace a inovace jsou klíčovými cestami, jak udržet SAM v surovinové bilanci stavebnictví i v období poklesu jejich primární výroby.

5 – Význam pro naši a evropskou politiku surovin a Green Deal

5.1 EU Raw Materials Strategy

Evropská unie dlouhodobě usiluje o posílení **surovinové bezpečnosti** a snížení závislosti na dovozech primárních surovin. Stavební alternativní materiály (SAM) se do této strategie přirozeně začleňují, protože umožňují:

- využívat domácí zdroje místo importovaných,
- šetřit přírodní suroviny (vápenec, jíl, přírodní sádrovec),
- posílit stabilitu stavebního sektoru.

5.2 EU Green Deal

Zelená dohoda pro Evropu (European Green Deal) a námi přijaté normy a politiky využití alternativních produktů kladou důraz na **uhlíkovou neutralitu** a rozvoj **oběhového hospodářství (circular economy)**. Využívání SAM přispívá k oběma cílům:

- nahrazuje část slínku v cementu, čímž snižuje emise CO₂,
- prodlužuje životní cyklus materiálů díky opětovnému využití,
- podporuje využívání druhotných surovin místo primárních.

5.3 Politické a ekonomické dopady

- **Pokles dostupnosti VEP** v důsledku útlumu uhlí je rizikem pro cíle EU v oblasti stavebnictví a klimatické politiky.
- **Podpora redeponizace** by měla být součástí evropské legislativy, aby se SAM ze složišť staly oficiálně uznaným zdrojem surovin.
- **Investice do výzkumu** využívání SAM (např. získávání hliníku, titanu, gallia, REEs) mohou posílit i naplňování Cíleného akčního plánu EU pro kritické suroviny (CRM).

5.4 Shrnutí

SAM mají zásadní význam pro naplnění cílů EU Green Deal i pro posílení surovinové politiky. Jejich efektivní využívání a znovuvyužití mohou výrazně snížit emisní stopu stavebnictví, zajistit dostupnost surovin a posílit konkurenceschopnost evropského průmyslu.

6 – Dopady na jednotlivé sektory stavebnictví

6.1 Cementářství

Úletový popílek je klíčovou surovinou pro výrobu směsných cementů.

- **Pozitivní vliv:** zlepšuje zpracovatelnost, dlouhodobou pevnost a odolnost betonu vůči chemické korozi.
- **Problém:** pokles dostupnosti popílku povede k vyšším nákladům a k nutnosti hledat alternativní příměsi (např. kalcinované jíly, pucolány).

6.2 Betonářství

- Beton s příměsí popílku má delší dobu tuhnutí, lepší zpracovatelnost a dlouhodobou životnost.
- Nedostatek popílku by znamenal, že producenti betonu budou nuceni používat více slínku, což zvýší náklady a emise.

6.3 Sádrokartonářství

Energosádrovec (FGD gypsum) je dnes hlavní surovinou pro výrobu sádrokartonových desek v Evropě.

- **Pozitivní vliv:** stabilní kvalita a homogenní složení.
- **Problém:** klesající výroba v důsledku odstavování uhelných elektráren povede k růstu cen a k větší závislosti na těžbě přírodního sádrovce.

6.4 Infrastrukturní stavby

Uhelná struska (škvára) a kotelní struska se využívají v silničním stavitelství, při stavbě hrází a zemních pracích.

- **Pozitivní vliv:** snižují spotřebu šterku a jiných primárních materiálů.
- **Problém:** pokles produkce VEP by mohl vést k vyšším nákladům na infrastrukturu.

6.5 Inovativní aplikace

Výzkum ukazuje, že SAM lze využít i mimo tradiční stavebnictví, například:

- k výrobě **zeolitů**,
- k vyzískání hliníku a event. i prvků vzácných zemin (REEs),
- k vývoji speciálních sorbentů a keramických materiálů.

Shrnutí

Každý sektor stavebnictví je na SAM různou měrou závislý. Jejich snížená dostupnost se proto promítne do zvýšených nákladů, vyšší emisní stopy a větší dovozní závislosti. Redeponizace a hledání alternativních surovin jsou nezbytnými kroky pro zajištění stability stavebního trhu.

7 – Role výzkumu, vývoje a inovací

7.1 Potřeba inovací

Pokles dostupnosti produktů po spalování (VEP) vyžaduje rozvoj nových technologií, které umožní jejich efektivnější využívání i využívání alternativních zdrojů. Výzkum a inovace jsou zásadní pro udržení konkurenceschopnosti stavebnictví a pro dosažení klimatických cílů EU.

7.2 Oblasti výzkumu

- **Opětovné využití složišť:** nové metody vytěžování starých popílků a energosádrovců, jejich čištění a certifikace pro stavební účely.
- **Chemické zpracování SAM:** technologie pro extrakci hliníku, gallia a prvků vzácných zemin (REEs).
- **Pokročilé materiály:** přeměna popílku na zeolity, sorbenty, keramické a geopolymerní materiály.

- **Alternativní pojiva:** vývoj nízkouhlíkových cementů a směsných pojiv na bázi druhotných surovin.

7.3 Spolupráce a pilotní projekty

- **Akademie a průmysl:** spolupráce univerzit, výzkumných institucí a firem při vývoji nových aplikací SAM.
- **Mezinárodní výměna zkušeností:** sdílení výsledků v rámci ECOBA a evropských výzkumných programů (**Horizon Europe**).
- **Pilotní provozy:** realizace demonstračních projektů redeponizace a inovativního využívání SAM.

7.4 Přínos inovací

- snížení závislosti na primárních surovinách,
- podpora oběhového hospodářství,
- posílení evropské surovinové bezpečnosti,
- snížení environmentálních dopadů stavebnictví.

Shrnutí

Výzkum, vývoj a inovace představují klíč k budoucímu využívání SAM. Investice do těchto oblastí umožní nejen překonat problémy s jejich klesající dostupností, ale také otevřít nové příležitosti pro chemické a materiálové zhodnocení těchto druhotných surovin.

8 – Výhled

8.1 Klíčová zjištění

- **Význam SAM:** Stavební alternativní materiály jsou již několik desetiletí důležitým zdrojem druhotných surovin pro evropské stavebnictví, zejména v cementářství, výrobě betonu a sádkartonových desek.
- **Pokles produkce:** V důsledku energetické transformace a uzavírání uhelných elektráren se dostupnost především VEP výrazně snižuje.
- **Riziko nedostatku:** Hrozí vážný deficit stavebních surovin v příštích 2–3 letech, což by mohlo vést k růstu cen a závislosti na dovozech.
- **Redeponizace:** Využití uložených SAM na složistích je perspektivním řešením pro zajištění dodávek a naplnění cílů oběhového hospodářství.
- **Inovace:** Výzkum nových technologií umožňuje rozšířit využití SAM i mimo stavebnictví (zeolity, extrakce hliníku a REEs).

8.2 Výhled do budoucna

- **Krátkodobě (2–3 roky):** klíčové bude řešit hrozící nedostatek stavebních surovin a podpořit opětovné využití deponovaných materiálů.

- **Střednědobě (3–5 let):** investice do výzkumu a pilotních projektů umožní rozvinout chemické a materiálové využívání SAM.
- **Dlouhodobě (od 2030 a dále):** SAM zůstanou důležitou součástí evropské surovinové politiky, přestože jejich primární produkce bude klesat.

8.3 Doporučení

Krátkodobé

- Využít příklady dobré praxe využívané v zemích EU
- vypracovat analýzu legislativních překážek a připravit doporučení pro MPO a MŽP ke změně legislativy
- přesvědčit významné zákazníky (resp. stavební průmysl), že disponujeme velkými zdroji VEP a že jsme schopni je stále dodávat
- přesvědčit veřejnost, že VEP jsou z hlediska životního prostředí vhodné druhotné suroviny
- využít výhodu VEP jako druhotné suroviny s velmi nízkou emisní stopou (certifikáty EPD)
- zajistit podporu technologií na opětovné využití VEP
- zahájit realizaci projektů na využití VEP z deponií

Střednědobé

- Ve spolupráci s MPO a MŽP realizovat změnu legislativy
- Dokončit realizaci projektů a technologií na opětovné využití VEP

Dlouhodobé

- Zajistit dlouhodobou udržitelnost realizovaných projektů
- V případě potřeby zajistit úpravu legislativních předpisů
- Realizovat technologie na získávání kritických prvků z VEP (hliník, REEs)
- Posílit legislativní rámec tak, aby SAM byly jednoznačně uznávány jako druhotné suroviny.
- Podpořit znovuvyužití složišť jako součást evropské strategie oběhového hospodářství.
- Investovat do výzkumu a inovací, zejména do technologií pro zpracování SAM na nové materiály.
- Podporovat spolupráci mezi státy a sdílení zkušeností prostřednictvím ECOBA.

Shrnutí

Stavební alternativní materiály jsou i přes klesající produkci klíčovým zdrojem pro evropské stavebnictví a oběhové hospodářství. Budoucí vývoj bude záviset na schopnosti rozvíjet opětovné využití a inovace, které umožní jejich dlouhodobé a udržitelné využívání.

Zpracoval: prezídium ASAM