

Případová studie využití recyklovaného stavebního sádrokartonu

TVIP 2025

Symposium ODPADOVÉ FÓRUM 2025

ODPADY ZE A PRO STAVEBNICTVÍ

Pavel Tesárek, Zdeněk Prošek, Hana Fojtáčová, Jiří Podolský

OBSAH

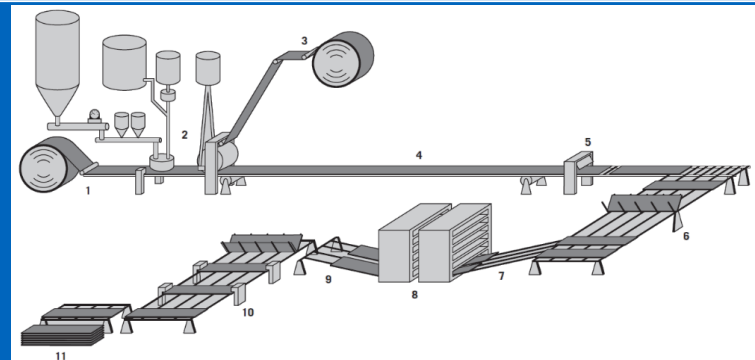
1. ÚVOD

2. SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

3. MOŽNOSTI RECYKLACE SÁDROKARTONU

Recyklace sádrokartonu
Soubor materiálových vlastností
Praktické aplikace a experimenty

4. ZÁVĚRY



1. ÚVOD:

Zvýšený zájem o suchou výstavbu = více SDK odpadu.

Jeden z nejstarších stavebních materiálů a recyklovatelná:

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{teplo (ohřev } 180^\circ\text{C)} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} + 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ (1),

$\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} + 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{hydratační teplo}$ (2).

V ČR pouze jeden sádrovcový lom v Kobeřicích u Opavy.

Omezení produkce druhotných surovin – sádrovec.

Sádra a sádrovec = strategická surovina.

Sádro je možné modifikovat.



Obr. 1: Krystaly sádrovce – jeskyně Naica Mexiko, (Novinky.cz).



Obr. 2: Sádrovec – Kobeřice (Gypstrend, s.r.o.).

SDK (demolice, rekonstrukce a novostavba)

Nové SDK v ČR 2,0 m² /obyv. rok, cca 21 mil. m²/rok,
Německo 2,5 m² /(obyv. rok), Pobaltí až 4 m² /(obyv. rok)

Pro objemovou hmotnosti 750 kg/m³ a tloušťky 12,5 mm
je spotřeba SDK desek na 200 000 t/rok.

Odpad při montáži cca 10 %, pro menší stavby až 25 %.

Při úvaze 10 % odřezků – produkce odpadů z montáže na 20 000 t SDK.

Katalog odpadů (Vyhláška č. 8/2021 Sb.)

položka 17 Stavební a demoliční a definovanými odpady.

17 08 Stavební materiál na bázi sádky

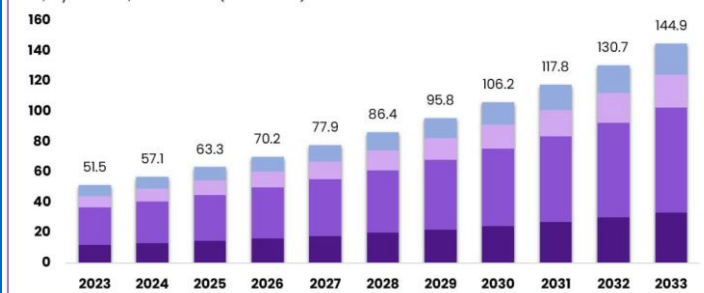
17 08 01 Stavební materiály na bázi sádky znečištěné nebezpečnými látkami

17 08 02 Stavební materiály na bázi sádky neuvedené pod číslem 17 08 01.

SDK desky vyrobené před rokem 1992 mohou obsahovat azbest.

Gypsum Board Market

Size, by Product, 2024–2033 (USD Billion)



Obr. 3: Trh s SDK

(<https://market.us/report/gypsum-board-market>).



Druhy SDK desek podle EN 520:

Typ A obyčejná deska (bílá/šedá).

Typ H **se sníženou nasákavostí.**

Typ F **zvýšená odolnost jádra při vysokých teplotách.**

Typ E k použití jako plášťové desky pro vnější stěny.

Typ I se zvýšenou odolností povrchu pro speciální aplikace.

Typ P s lícovou plochu vhodnou pro nanášení sádrových omítek nebo se spojují

s dalšími materiály ve formě desek nebo panelů.

Typ D s kontrolovanou objemovou hmotností pro speciální aplikace (modrá).

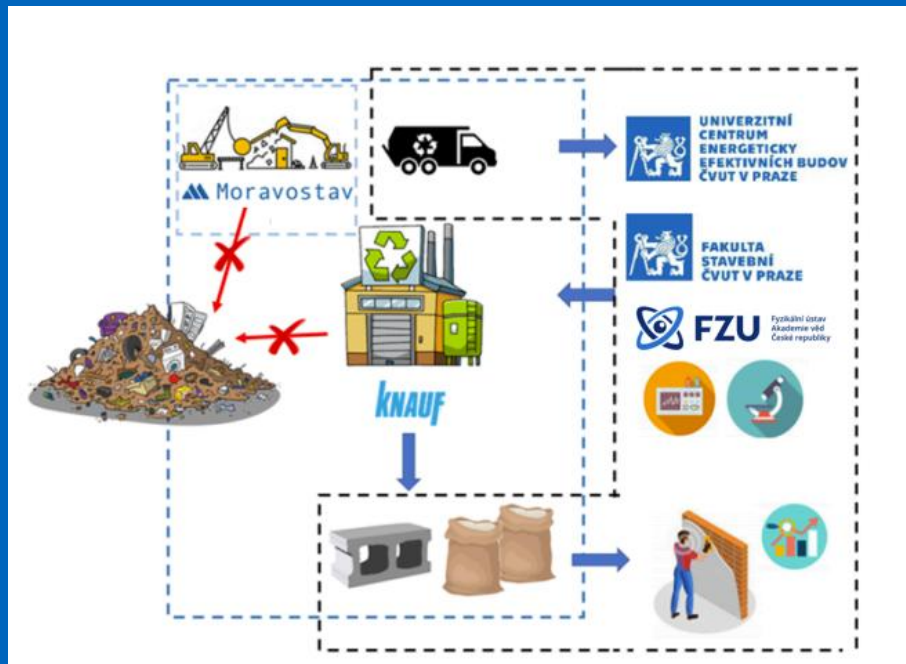
Typ R se zvýšenou pevností pro speciální aplikace, kde je požadována vyšší pevnost, mají zvýšenou podélnou a příčnou lomovou pevnost.

Sádrokartonové a sádrovláknité desky v ČR

Obr. 4: Karton pro výrobu SDK
(WEIG-karton.de).



Příkladová studie – Recyklace SDK



PŘÍMO zapojené subjekty:

- Investor / vlastník objektu.
- Zhotovitel / demoliční firma.
- Recyklační středisko.
- Architekt / projektant.
- Výrobce SDK / omítek.

„NEPŘÍMO“ zapojené objekty:

- Stát
- MŽP
- Odbor průmyslové ekologie MPO

Příkladová studie – Recyklace SDK (I. část).

Subjekt	Bariéry	Příklad a řešení
Investor / vlastník objektu	Odpor vůči recyklátu v materiálu.	Nové SDK musí splňovat normové a interní požadavky výrobců jako desky bez recyklátu. Ušetřené náklady: prodej / minimalizace nákladů na skládování / zákaz skládování inertního odpadu / nebezpečný odpad.
	Demolice / dekompozice – vyšší časová náročnost/cena.	
Zhotovitel / demoliční firma	Náklady / čas na dekompozici / selektivní demolici vs. demolice.	Zamezení kontaminace dalších SDO při demolici.
	Náklady na pronájem / provoz speciálních kontejnerů proti povětrnosti (déšť).	Využití speciálních kontejnerů.
	Kontaminace (různé typy desek).	Předdemoliční audit, in-situ testování.
	Kontaminace (další látky).	Zákony a vyhlášky, integrace do nákladů celé demolice a stavby. Vzdělávání v oblasti osvědčených postupů.

Příkladová studie – Recyklace SDK (II. část).

Subjekt	Bariéry	Příklad a řešení
Recyklační středisko	Nestálá cena / náklady na recyklaci.	Legislativa – využití většího množství recyklátu v nových výrobcích a stavebách – ochrana přírodních zdrojů.
	Separace kartonu a dalších nečistot.	Speciální kontejnery – kvalita recyklátu. Primární separace v recyklačním středisku
	Size-efekt / různé velikosti odpadu – deska / fragment.	Speciální recyklační linky. Sádrové výrobky s nižšími nároky na kvalitu recyklátu.
	Recyklát neodpovídá potřebné kvalitě pro výrobu SDK (kontaminace).	V rámci předdemoličního auditu ověřit in-situ kvalitu desek. BIM nebo digitální dokumentace.
	Dokumentace (původ a druh desek).	

Příkladová studie – Recyklace SDK (III. část).

Subjekt	Bariéry	Příklad a řešení
Architekt / Projektant	Užitné vlastnosti desek při použití recyklátu.	SDK musí splňovat normy (EN 520). Přechod od fosilních paliv – nedostatek energosádrovce – dojde k výraznému nárůstu ceny. Legislativa cílí na využití většího množství recyklátu v nových výrobcích a stavbách a zavedení certifikovaných postupů.
	Vyšší cena za SDK s využitím recyklátu.	
Výrobce SDK / omítek	Kvalita recyklátu.	Za kvalitu odpovídá recyklační středisko, promítne se do celkových nákladů na zpracování a úpravu. Zavedení osvědčených postupů demolice a následné recyklace, jak nakládat s odpadem na bázi SDK. Propojení výrobců SDK s celým řetězcem.
	Množství použitelného recyklátu na trhu.	
	Množství použitého recyklátu v směsi pro SDK.	

Alternativní využití upraveného SDK odpadu

Lité sádrové bloky s recyklovaným SDK odpadem
300 × 155 × 70 mm s drážkou (z obou stran),
pero – SDK deska,
PU pěna: ložná / styčná spára.

Demontáž:
diamantový řezný
drát o průměru 0,42
mm
odlamovacího nože
s čepelí o šířce 18
mm.



Montáž / demontáž 10 bloků – slepení PU pěnou v ložné spáře



Montáž / demontáž 10 bloků – slepení PU pěnou v styčné (svislé) spáře



4. ZÁVĚR

V rámci příspěvku byly představena příkladová studie a souhrn „balíček“ opatření, které je nutné uvést do stavební praxe.

Pro SDK odpad nevhodný pro výrobu SDK desek byl představen jedna z alternativních prvků – litá příčkovna na bázi sádry.



PODĚKOVÁNÍ

HORIZON EUROPE - RECONMATIC

„Automated Solutions For Sustainable And Circular Construction And Demolition Waste Management“

project is funded by the European Union under Grant Agreement No. 101058580

DĚKUJI ZA POZORNOST