

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 33 057

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**C04B 28/14** (2006.01)

**C04B 18/16** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-36296**  
(22) Přihlášeno: **14.06.2019**  
(47) Zapsáno: **30.07.2019**

(73) Majitel:  
České vysoké učení technické v Praze, Praha 6,  
Dejvice, CZ  
LAVARIS s.r.o., Libčice nad Vltavou, CZ  
KNAUF Praha, spol. s r. o., Praha 9, Kbely, CZ

(72) Původce:  
doc. Ing. Pavel Tesárek, Ph.D., Hradec Králové,  
Třebeš, CZ  
Ing. Zdeněk Prošek, Ústí nad Labem, CZ  
Ing. Ondřej Zobal, Ph.D., Písek, CZ  
Ing. Hana Sekavová, Louny, CZ  
Ing. George Karra'a, Karlovy Vary, CZ  
Ing. Miroslav Nyč, Praha 9, CZ

(74) Zástupce:  
Ing. Vladimír Belfin, patentový zástupce, Litovická  
305, 253 01 Hostivice

(54) Název užitého vzoru:  
**Suchá sádrová směs**

CZ 33057 U1

## Suchá sádrová směs

### Oblast techniky

5

Technické řešení se týká suché sádrové směsi, určené zejména pro výrobu nosných stavebních prvků.

### 10 Dosavadní stav techniky

Sádra je jeden z nejstarších stavebních materiálů, který se široce využívá pro výrobu stavebních prvků, jako jsou například sádrové tvárnice nebo sádrokartonové desky. Vzhledem k tomu, že ve struktuře sádry jsou vázány molekuly vody, mají z ní zhotovené výrobky jednak výborné protipožární vlastnosti a jednak zlepšují pobytové vlastnosti stavby, účinně ovlivňují vlhkost vzduchu a udržují stabilní teplotu v jejím vnitřním prostoru.

Konkrétní využití sádry a sádrových směsí pro výrobu stavebních prvků je známé i z řady patentových spisů. Např. ze spisu CZ/EP 2678290 je známý ohnivzdorný sádrový panel s nízkou hmotností a hustotou, zhotovený ze směsi vytvrzené sádry, předželatinového škrobu, fosfátové složky, dispergačního činidla a minerálních, skleněných či uhlíkových vláken. Spis CZ/EP 1749805 pak popisuje výrobu sádrového stavebního materiálu se zvýšenou tepelnou vodivostí a stíněním proti elektromagnetickému záření, u něhož je cíleného efektu dosaženo tím, že tento stavební materiál na bázi sádry obsahuje rozemletý zhutněný expandovaný perlit v podílu od 5 do 50 %, s výhodou nejvýše 25 %, vztaheno na suchou hmotnost stavebního materiálu.

Z patentu CZ 298265 je známá směs pro výrobu stavebních prvků a způsob jejich výroby. Směs obsahuje cement a sádro jako pojivo a odvodněnou kaši z rozmělněného navlhčeného papíru, lepenky nebo buničiny a dále plastovou drť a barviva. Tekutá kaše je lisovaná ve formě pod tlakem 1,5 až 30 MPa, přičemž výsledné produkty je možno povrchově upravit. Z patentu CZ 303440 je dále známý materiál na bázi hemihydrátu síranu vápenatého, určený zejména pro obvodové zdi budov, který obsahuje sádrové pojivo (označení G2 B II), dále pak plastifikační a provzdušňovací přísadu, hydrofobní přísadu a tepelně-izolační přísadu.

35

Úkolem nyní předkládaného technického řešení je využít v těchto sádrových směsích pro výrobu stavebních prvků, a to při zachování jejich požadovaných vlastností, ve větší míře i recyklovaných odpadních stavebních materiálů.

40

### Podstata technického řešení

Tento úkol je do značné míry vyřešen suchou sádrovou směsí, určenou zejména pro výrobu nosných stavebních prvků, podle nyní předkládaného technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že tato směs obsahuje 60 až 90 % hmotn. sádry, 10 až 30 % hmotn. recyklátu, tvořený mikromletým a zbytků kartonu zbaveným sádrokartonem o frakci do 4 mm, a max. 5 % hmotn. případných příměsí a doprovodných nečistot.

45

Podstata technického řešení spočívá dále i v tom, že tato směs s výhodou rovněž obsahuje až 25 % hmotn. mikromletého cihelného recyklátu o frakci do 0,35 mm pro zlepšení otěruvzdornosti z ní vyrobených nosných stavebních prvků.

50

Pro zlepšení otěruvzdornosti z ní vyrobených nosných stavebních prvků může tato směs podle technického řešení rovněž obsahovat až 10 % hmotn. mikromletého betonového recyklátu o frakci do 0,5 mm a/nebo až 25 % hmotn. mikromletého odpadu z těžby hornin o frakci do

55

0,25 mm pro zlepšení otěruvzdornosti z ní vyrobených nosných stavebních prvků.

Podstata tohoto technického řešení přitom spočívá rovněž i v tom, že tato směs dle potřeby dále obsahuje až 2 % hmotn. plastifikátorů a/nebo až 2 % hmotn. zpomalovačů tuhnutí, což jsou již běžně na trhu dostupné výrobky.

Použitý recyklát, tvořený mikromletým a zbytků kartonu zbaveným sádrokartonem, se získává buď přímo z kontrolované výroby sádrokartonových desek nebo jako odpad ze staveb v podobě odřezků z těchto desek. Tento odpad se zatím vracel zpět do výroby nových sádrokartonových desek, ale pouze v omezeném množství do 10 % hmotn., neboť ve větším množství by jinak již docházelo ke zhoršení mechanických vlastností těchto desek a nedošlo by ani k řádnému přilnutí kartonu k sádrové hmotě. Proto se dosud značná část sádrokartonového odpadu musela skládkovat.

Z recyklovaného mikromletého odpadního sádrokartonu získaná zatvrdlá sádra je přitom tvořena až z 96 % hmotn. dihydrátem síranu vápenatého ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). V suché sádrové směsi podle tohoto technického řešení resp. v z této směsi následně vyráběných stavebních prvcích může tak až z poloviny nahradit sádru novou, zejména pro tyto účely nejvíce používanou sádru, obsahující v hmotnostním množství  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} > 95 \%$ .

Použitím recyklovaného mikromletého odpadního sádrokartonu na přípravu suchých sádrových směsí podle tohoto technického řešení tak toto řešení kromě snížení jejich výrobních nákladů znamená i značný přínos pro ochranu životního prostředí.

Recyklovaný mikromletý odpadní sádrokarton se pro tyto účely přitom vyrábí pomocí k tomu určené recyklační linky, v níž zároveň dochází k odseparování velké části papíru na primárním drtiči a třídiči. Výstupem z této linky je pak recyklovaná zatvrdlá sádra (sádrovec) s čistotou nad 95 % hmotn., jejíž frakci lze upravovat nastavením linky. Získaný materiál má frakci 0 až 8,0 mm, kterou je vhodné rozdělit na frakci 0 až 0,2 mm a dále pak na frakce 0,2 až 1,0 mm a frakce 1,0 až 8,0 mm.

Výhodná řešení pro popisovaný materiál jsou především v těchto oblastech:

- Prvky (cihly, bloky) pro vnitřní nosné stěny s proměnnými mechanickými a akustickými vlastnostmi.
- Příčkovky pro dělicí příčky s proměnnými mechanickými a vlhkostními vlastnostmi.
- Prvky pro obvodové pláště budov s proměnnými mechanickými, tepelně-technickými a vlhkostními vlastnostmi. Prvky mohou být plné nebo lehčené. Další možností jsou prvky, kde se kombinují materiály s různými vlastnostmi - vnější část je nosná a vnitřní je výplňová s tepelně-izolačními vlastnostmi

Samotný recyklovaný mikromletý odpadní sádrokarton lze kromě toho používat jako přísadu do lepidel, tmelů, omítek a pro spojování a úpravy povrchů výrobků na bázi sádry.

#### Příklady uskutečnění technického řešení

50 Příklad 1

Pro zhotovení nosného stavebního prvku obvodového pláště byla dle prvního příkladného provedení technického řešení připravena suchá sádrová směs obsahující 70 % hmotn. sádry

s čistotou vyšší jak 98 % hmotn., 28 % hmotn. recyklátu z mikromletého a zbytků kartonu zbaveného sádrokartonu s následným zastoupením frakcí:

Velikost zrna [ $\mu\text{m}$ ]	<1	1 až 20	20 až 50	50 až 200	200 až 350
Množství [% hmotn.]	10	20	40	20	10

- 5 Dále tato směs obsahuje 2 % hmotn. plastifikátoru. Vodní součinitel byl 0,75, všechny složky byly homogenizovány a nality bez hutnění do forem.

Na základě provedených empirických a pevnostních zkoušek po 28 dnech měly vzorky modifikované zatvrdlé sádrové směsi následující technické charakteristiky:

10

- objemová hmotnost: max.  $700 \pm 16 \text{ kg/m}^3$ ,
- dynamický modul pružnosti: min. 1,5 GPa dle ČSN 72 2301,
- pevnost v tlaku: min. 5,5 MPa dle ČSN 72 2301,
- pevnost v tahu za ohybu: min. 0,47 MPa dle ČSN 72 2301,

15

- součinitel teplotní vodivosti: max. 0,245 W/mK.

Uvedená směs je ideální pro nosné prvky obvodového pláště na bázi sádry v kombinaci s vnějším zateplením. Dosažené výsledky jsou obdobné jako u prvků uvedených v současném stavu problematiky, ale bez použití přídatku tepelně-izolačních materiálů (na jiné bázi než sádry) nebo provzdušňující přísady. Výhodné provedení je ve formě kvádrů, a to buď plných nebo s dutinami.

20

#### Příklad 2

Pro zhotovení oděruvzdorného nosného stavebního prvku byla dle druhého příkladného provedení technického řešení připravena suchá sádrová směs obsahující 70 % hmotn. sádry s čistotou vyšší jak 98 % hmotn., jakož i 15 % hmotn. recyklátu z mikromletého a zbytků kartonu zbaveného sádrokartonu s následným zastoupením frakcí:

25

Velikost zrna [ $\mu\text{m}$ ]	<1	1 až 20	20 až 50	50 až 200	200 až 350
Množství [% hmotn ]	5	25	35	30	5

- 30 Tato směs pak dále ještě obsahuje 15 % hmotn. mikromletého cihelného recyklátu s následným zastoupením frakcí:

Velikost zrna [ $\mu\text{m}$ ]	<1	1 až 20	20 až 50	50 až 200	200 až 350
Množství [% hmotn ]	2	20	30	30	18

Vodní součinitel byl 0,7, všechny suché složky byly za sucha homogenizovány, následně k nim byla přidána záměsová voda, a pomocí průmyslového ručního míchače byla vytvořena vylehčená směs, která byla nalita bez hutnění do forem.

35

Na základě provedených empirických a pevnostních zkoušek po 28 dnech měly vzorky modifikované zatvrdlé sádrové směsi následující technické charakteristiky:

40

- objemová hmotnost: max.  $1000 \pm 27 \text{ kg/m}^3$ ,
- dynamický modul pružnosti: min. 2,2 GPa dle ČSN 72 2301,
- pevnost v tlaku: min. 6,5 MPa dle ČSN 72 2301,
- pevnost v tahu za ohybu: min. 1,4 MPa dle ČSN 72 2301,

45

- součinitel teplotní vodivosti: max. 0,209 W/mK.

Uvedená směs je ideální pro nosné prvky obvodového pláště na bázi sádry v kombinaci s vnějším

zateplením nebo vnitřní příčky. Dosažené výsledky jsou obdobné jako u dosud vyráběných prvků, přičemž výhodou je jejich vyšší odolnost proti oděru díky přidanému mikromletému cihelnému recyklátu. Výhodné provedení těchto prvků je ve formě kvádrů, a to buď plných, nebo s dutinami.

5

### Příklad 3

Dle třetího příkladného provedení technického řešení byla připravena suchá sádrová směs, obsahující 75 % hmotn. sádry, 10 % hmotn. recyklátu z mikromletého a zbytků kartonu zbaveného sádrokartonu o frakci do 4 mm, 4 % hmotn. mikromletého cihelného recyklátu o frakci do 0,35 mm, 3 % hmotn. mikromletého betonového recyklátu o frakci do 0,5 mm, 5 % hmotn. mikromletého odpadu z těžby hornin o frakci do 0,25 mm, 1 % hmotn. plastifikátorů a 1 % hmotn. zpomalovačů tuhnutí, přičemž zbytek tvoří různé příměsi a doprovodné nečistoty.

15 Technické charakteristiky vzorků této modifikované sádrové směsi jakož i možnosti jejího použití byly obdobné jako v jejím předchozím provedení dle příkladu 2.

## NÁROKY NA OCHRANU

20

1. Suchá sádrová směs, určená zejména pro výrobu nosných stavebních prvků, **vyznačující se tím**, že obsahuje 60 až 90 % hmotn. sádry, 10 až 30 % hmotn. recyklátu z mikromletého a zbytků kartonu zbaveného sádrokartonu o frakci do 4 mm a max. 5 % hmotn. případných příměsí a doprovodných nečistot.
2. Suchá sádrová směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje max 25 % hmotn. mikromletého cihelného recyklátu o frakci do 0,35 mm.
- 30 3. Suchá sádrová směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje max 10 % hmotn. mikromletého betonového recyklátu o frakci do 0,5 mm.
4. Suchá sádrová směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje max 25 % hmotn. mikromletého odpadu z těžby hornin o frakci do 0,25 mm.
- 35 5. Suchá sádrová směs podle alespoň jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje až 2 % hmotn. plastifikátorů a/nebo až 2 % hmotn. zpomalovačů tuhnutí.