

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **237568**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420728**

(22) Data zgłoszenia: **03.03.2017**

(51) Int.Cl.

E01C 5/06 (2006.01)

C04B 18/04 (2006.01)

C04B 18/06 (2006.01)

C04B 18/00 (2006.01)

(54) **Mieszanka betonowa do produkcji lekkiej kostki brukowej wibroprasowanej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

10.09.2018 BUP 19/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

04.05.2021 WUP 09/21

(73) Uprawniony z patentu:

**PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE
RAK-BUD RACZKOWSKI I WSPÓLNICY
SPÓŁKA JAWNA, Książyno, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

BOGDAN POLIŃSKI, Dziękonie, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Paweł Miniuk

PL 237568 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mieszanka betonowa do produkcji lekkiej kostki brukowej wibroprasowanej.

Dynamicznie rozwijający się rynek budowlany oraz coraz większa ilość zapytań od potencjalnych klientów z rynku wschodniego stawiających wymagania zgoła inne niż mamy obowiązujące w krajach Unii Europejskiej (PN-EN 1338–2005) skłoniły nas do prób i badań w zakresie B+R, celem których było stworzenie kostki brukowej o podwyższonych parametrach mrozoodporności F-250, a dodatkowo przy tym nie obniżając jej parametrów użytkowych – {wytrzymałości, nasiąkliwości} obniżenie ciężaru wyrobu zmniejszając w ten sposób koszty transportu co pozwoli na ekonomicznie uzasadniony export wyrobów.

Uwagę swą skierowaliśmy na surowce wtórne stwarzające największe perspektywy zastosowania w zakresie kruszyw sztucznych pochodzących ze spalania węgla w elektrowniach węglowych zaleganymi jako odkład na hałdach. Użyto kruszywa certydowego pochodzącego w wyniku spiekania popiołu w wysokich temperaturach.

Istotą wynalazku jest mieszanka betonowa do produkcji lekkiej kostki brukowej wibroprasowanej, w skład której wchodzi cement, popiół, naturalne drobne kruszywo, naturalne grube kruszywo, woda i domieszki chemiczne z dodatkiem 14–16% kruszywa lekkiego ceramiczno-porytowego drobnego ze spiekanych popiołów lotnych i 38–40% kruszywa lekkiego ceramiczno-porytowego grubego ze spiekanych popiołów lotnych oraz 1–1,2% klinoptilolitu z grupy minerałów glinokrzemianowych.

Użycie tego kruszywa pozwoliło na zmniejszenie ilości kruszywa naturalnego, a przez to wpłynęło na zmniejszenie degradacji środowiska naturalnego. Należy również uwzględnić istotne inne czynniki oddziaływania na środowisko jakim jest zmniejszanie emisji CO₂ w procesie produkcji kostki brukowej. Kruszywo pochodzi ze składowanych przez lata na hałdach surowca. Wbudowanie tego kruszywa w kostkę brukową oraz krawężniki drogowe, obrzeża chodnikowe spowoduje zakończenie drogi życia węgla. Wykorzystanie kruszywa certydowego pochodzącego z popiołów zmniejsza rynek odpadów i jest realizacją w praktyce proekologicznej polityki Unii Europejskiej. Taki sposób postępowania odpowiada europejskiej dyrektywie efektywnego i ekologicznego wykorzystania surowców wtórnych, dobrze wpisującego się w filozofię założenia budownictwa zrównoważonego, opartego na zasadach z unikaniem pozostawienia środowiska w stanie gorszym niż zastane na początku. Zastosowanie kruszywa uzyskanego w wyniku spiekania popiołów ze spalania węgla pozwoli nam na uzyskanie kostki brukowej o lepszych parametrach technicznych, dostosowanych do rynku wschodniego ale też do rynku unijnego, a przy tym o mniejszej gęstości co pozwoli na produkcję ekonomicznie konkurencyjnej kostki brukowej o cechach innowacyjności materiałowej poprzez zmniejszenie ciężaru elementu. Wpływa to korzystnie na ekonomiczną stronę przedsięwzięcia poprzez optymalizację kosztów transportu i montażu elementów. Lekka kostka brukowa stanowi dobrą relację niskiej gęstości do wysokiej jej wytrzymałości. Nie bez znaczenia jest również ciężar jednostkowy elementu, różnica pomiędzy ciężarem elementów tradycyjnymi, a nową innowacyjną kostką brukową jest na poziomie 25%, co pozwoli obniżyć koszty transportu o 25%. Wysiłek pracowników podczas układania elementów jest dużo mniejszy co przekłada się na jego bardziej efektywną pracę, zmniejszy zmęczenie. Jeszcze większą różnicę zauważą pracownicy w przypadku montażu krawężnika drogowego, gdzie podnosi się ciężar 130 kg, gdy nasz innowacyjny produkt przy tych samych parametrach będzie miał wagę ok. 100 kg.

Recepta betonowa do produkcji lekkiej kostki brukowej [kg/m³]

Lp.	Składnik	Jednostka	Ilość	Gęstość	Objętość	Udział [%]
1	CEM I 42,5 R - cement	kg	270	3,1	87,1	8 ÷ 10 %
2	0/2 mm kruszywo	kg	522	2,65	197,0	19 ÷ 21 %
3	Kruszywo CERTYD 4-8mm	kg	507	1,3	390,0	38 ÷ 40 %
4	Kruszywo CERTYD 1-4mm	kg	95	1,3	73,1	7 ÷ 8 %
5	Kruszywo CERTYD 0-2mm	kg	100	1,30	76,9	7 ÷ 8 %
6	Basf MasterPel 793 – dom. chem	kg	1,1	1,10	1,0	0,1 ÷ 0,2 %
7	Klinoptilolit-zeolit z grupy minerałów glinokrzemianowych	kg	20,0	1,80	11,1	1,0 ÷ 1,2 %
8	Woda wodociągowa	kg	130	1,0	130,0	12 ÷ 14 %
9	Popiół lotny	kg	70	2,1	33,3	3,2 ÷ 3,5 %
SUMA		kg	1715		1000	

Porównywalne parametry wytrzymałościowe dotychczas stosowanej kostki brukowej z lekką kostką brukową z kruszywem grubym i drobnym CERTYD

Prefabrykowana kostka brukowa / dokument odniesienia		
- <i>Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu</i>	/ PN-EN 1338: 2005	$\geq 3,6 \text{MPa}$
- <i>Wytrzymałość na ściskanie kostki brukowej</i>	/ PN-EN 206: 2014	–
- <i>Odporność na ścieranie</i>	/ PN-EN 1338: 2005	Klasa 3 H
- <i>Przewodność cieplna</i>	/ PN-EN 1745: 2012	1,56
- <i>Reakcja na ogień</i>	/ PN-EN 1338: 2005	A1
- <i>Odporność na warunki atmosferyczne: - Mrozoodporność</i>	/ PN-EN 1338: 2005	Klasa 3 D
- <i>Nasiąkliwość</i>	/ PN-EN 1338: 2005	Klasa 2 B
- <i>Waga m2 kostki 80mm</i>	–	Ok. 175kg
Prefabrykowana lekka kostka brukowa z kruszywa CERTYD wg wynalazku		
- <i>Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu</i>	/ PN-EN 1338: 2005	$\geq 3,6 \text{MPa}$
- <i>Wytrzymałość na ściskanie kostki brukowej</i>	/ PN-EN 206: 2014	50Mpa
- <i>Odporność na ścieranie</i>	/ PN-EN 1338: 2005	Klasa 3 H
- <i>Przewodność cieplna</i>	/ PN-EN 1745: 2012	0,83
- <i>Reakcja na ogień</i>	/ PN-EN 1338: 2005	A1
- <i>Odporność na warunki atmosferyczne: - Mrozoodporność</i>	/ PN 88/B-06250	F250
- <i>Nasiąkliwość</i>	/ PN-EN 1338: 2005	Klasa 2 B
- <i>Waga m2 kostki 80 mm</i>	–	Ok. 130kg

Zastrzeżenie patentowe

1. Mieszanka betonowa do produkcji lekkiej kostki brukowej wibroprasowanej, w skład której wchodzi cement, popiół, naturalne drobne kruszywo, naturalne grube kruszywo, woda i domieszki chemiczne **znamienna tym**, że zawiera 14–16% kruszywa lekkiego ceramiczno-porytowego drobnego ze spiekanych popiołów lotnych i 38–40% kruszywa lekkiego ceramiczno-porytowego grubego ze spiekanych popiołów lotnych oraz 1–1,2% klinoptilolitu z grupy minerałów glinokrzemianowych.