

(19)



(10) **LT 6408 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **6408**

(51) Int. Cl. (2017.01): **C08L 95/00**
C08K 7/00

(21) Paraiškos numeris: **2016 110**

(22) Paraiškos padavimo data: **2016-11-14**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2017-04-25**

(45) Patento paskelbimo data: **2017-06-26**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Audrius VAITKUS, LT
Donatas ČYGAS, LT
Ovidijus ŠERNAS, LT
Viktoras VOROBJOVAS, LT
Rita KLEIZIENĖ, LT

(73) Patento savininkas:

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Asfalto klotuvu klojamas betonas

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas statybinių medžiagų sričiai, tiksliau betono mišiniams, naudojamiems automobilių kelių ir kitų eismo zonų dangoms, kurioms keliams padidinti atsparumo aplinkos poveikiui ir ilgaamžiškumo reikalavimai. Išradimo tikslas yra sukurti kelių betono mišinį, pasižymintį geromis mechaninėmis ir eksploatacinėmis charakteristikomis, ilgalaikiškumu, atsparumu aplinkos poveikiui ir nedidele savikaina. Kelių betono mišinys, apimantis mineralinių medžiagų mišinį iš frakcionuotos skaldos, smėlio ir mineralinių miltelių, o taip pat cementą ir vandenį, dar apima betono plastikį, o frakcionuota skalda yra 4-16 mm frakcijos žvirgždo skalda, kai komponentų santykis masės % yra: žvirgždo skalda – 37-43, smėlis – 34-38, mineraliniai milteliai – 3,5-6,0, cementas – 13,0-15,0, betono plastikis – 0,04-0,08, vanduo – 4,5-5,7.

Išradimas priskiriamas statybinių medžiagų sričiai, tiksliau betono mišiniams, naudojamiems automobilių kelių ir kitų eismo zonų dangoms, kurioms keliami padidinti atsparumo aplinkos poveikiui ir ilgaamžiškumo reikalavimai.

Yra žinomas kelių betono mišinys, apimantis mineralinių medžiagų mišinį iš frakcionuoto žvyro ir smėlio, o taip pat cementą ir vandenį. Į sudėtį taip pat įeina superplastiklis, citrinos rūgštis, kalcinuota soda ir anhidritas. Mišinio masės % yra: žvyro – 49,9, smėlio – 32,3, vandens – 5,1, cemento – 11,9, superplastiklio – 0,1, citrinos rūgšties – 0,02, kalcinuotos sodos – 0,02 ir anhidrito – 0,6. (žiūr. US4892586A, pub. 1990-01-09). Šio mišinio išmatuotas gniuždomasis stipris po 28 dienų – 84 MPa, iš jo paklota kelio danga nepasižymi pakankamu atsparumu aplinkos poveikiams.

Yra žinomas kelių betono mišinys, kuris apima mineralinių medžiagų mišinį iš frakcionuoto žvyro, smėlio, pelenų, o taip pat cementą ir vandenį. Į sudėtį taip pat įeina plastiklis ir polipropileno vienagijis pluoštas. Mišinio masės % yra: žvyro – 52,4, smėlio – 28,6, vandens – 4,4, cemento – 8,9, pelenų – 5,6, plastiklio – 0,1, polipropileno vienagijo pluošto – 0,04 (žiūr. CN100999888A, pub. 2007-07-18). Iš šio mišinio paklota kelio danga nepasižymi pakankamu atsparumu aplinkos poveikiui.

Taip pat yra žinomas kelių betono mišinys, apimantis mineralinių medžiagų mišinį iš žvyro, smėlio ir mineralinių miltelių, o taip pat cementą ir vandenį, kur mineraliniai milteliai – anglies atliekų milteliai. Mišinio masės % yra: žvyro – 50,2, smėlio – 33,5, vandens – 4,7, cemento – 11,1, anglies atliekų miltelių – 0,6 (žiūr. Saeid Hasami et al. Mechanical properties of roller compacted concrete pavement containing coal waste and limestone powder as partial replacements of cement *Construction and building materials* 111, 2016:629). Analogas nepasižymi pakankamu atsparumu aplinkos poveikiui.

Artimiausias yra kelių betono mišinys, apimantis mineralinių medžiagų mišinį iš frakcionuotos skaldos, smėlio, žvyro ir mineralinių miltelių, o taip pat cementą ir vandenį. Frakcionuota skalda yra 8-16 mm frakcijos bazaltas, žvyro frakcija yra 2-8 mm, o mineraliniai milteliai yra pelenai. Žinomo mišinio masės % yra: bazalto – 20,6, smėlio – 27,4, žvyro – 30,1, pelenų – 5,6, vandens 5,4, cemento – 10,9 (Walzbeton für Tragschichten und Tragdeckschichten. *Zement-Markblatt Straßenbau*, § 6, 9. 2001: 3).

Prototipas pasižymi nepakankamai geromis mechaninėmis ir eksploatacinėmis charakteristikomis, ilgalaikiškumu, atsparumu aplinkos poveikiui, nes mišinyje esanti cemento dalis yra palyginti nedidelė, o tai nulemia nepakankamą jo elementų surišimą ir betono tvirtumą. Be to žvyras, esantis mišinyje, ypač gerai sugeria vandenį, todėl kompozicija neatspari šalčio poveikiui. Be to, šis mišinys gaminamas iš atvežtinės medžiagos – bazalto skaldos, todėl yra palyginti brangus.

Išradimo tikslas yra sukurti kelių betono mišinį, pasižymintį geromis mechaninėmis ir eksploatacinėmis charakteristikomis, ilgalaikiškumu, atsparumu aplinkos poveikiui ir nedidele savikaina.

Šis tikslas pasiekiamas tuo, kad į kelių betono mišinį, apimantį mineralinių medžiagų mišinį iš frakcionuotos skaldos, smėlio ir mineralinių miltelių, o taip pat cementą ir vandenį, dar pridedamas betono plastiklis, o frakcionuota skalda yra 4-16 mm frakcijos žvirgždo skalda, kai komponentų santykis masės % yra:

žvirgždo skalda	– 37-43;
smėlis	– 34-38;
mineraliniai milteliai	– 3,5-6,0;
cementas	– 13,0-15,0;
betono plastiklis	– 0,04-0,08;
vanduo	– 4,5-5,7.

Taip pat tikslas pasiekiamas tuo, kad minėto mineralinių medžiagų mišinio granulimetrinė sudėtis masės %: yra:

išbiros pro 16,0 mm sietą	– 90,0-100,0;
išbiros pro 8,0 mm sietą	– 65,0-80,0;
išbiros pro 4,0 mm sietą	– 40,0-65,0;
išbiros pro 2,0 mm sietą	– 25,0-50,0;
išbiros pro 1,0 mm sietą	– 20,0-40,0;
išbiros pro 0,5 mm sietą	– 11,0-26,0;
išbiros pro 0,25 mm sietą	– 5,0-15,0;
išbiros pro 0,05 mm sietą	– 3,0-10,0.

Taip pat tikslas pasiekiamas tuo, kad į betono plastiklio sudėtį įeina porodaris priedas.

Taip pat tikslas pasiekiamas tuo, kad mineraliniai milteliai pasirinktinai yra pelenai ar granitmilčiai.

Taip pat tikslas pasiekiamas tuo, kad mineralinių miltelių dalelės neviršija 0,063 mm, o smėlis yra sudarytas iš dalelių, neviršijančių 4 mm.

Išradimu siūlomame kelių betono mišinyje naudojama žvirgždo skalda, kuri sugeria mažai vandens, todėl kompozicijos atsparumas šalčiui pakankamai didelis. Be to, optimalūs sudėtinių komponentų kiekiai, tarp jų atitinkamai didesnė cemento dalis, įgalina pasiekti gerų eksploatacinių savybių. Be to išradime pateiktas mišinys pasižymi palyginti nedidele savikaina, nes naudojama vietinė žvirgždo skaldos žaliava ir kitos vietinės medžiagos.

Kelių betono mišinio granulimetrinės sudėties ribos iliustruojamos 1 pav., kur parodoma mineralinių medžiagų mišinio išbirų pro sietą (%) priklausomybė nuo sietų akučių dydžio (mm).

Optimalūs komponentų, įeinančių į kelių betono mišinį, kiekiai nustatyti atliekant eksperimentinius tyrimus.

Išradime pateiktas kelių betono mišinys iliustruojamas pavyzdžiais.

1 kelių betono mišinio pavyzdys

Kelių betono mišinys apima mineralinių medžiagų mišinį, kurį sudaro 4-16 mm žvirgždo skaldos frakcija, taip pat ir smėlis, kurio dalelės neviršija 4 mm ir mineraliniai milteliai - pelenai, jų dalelės neviršija 0,063 mm. Taip pat į kelių betono mišinį įeina cementas pvz. „CEM I 42,5 N“, vanduo ir betono plastiklis pvz. „VIBROPOR P“, į kurį įeina porodaris priedas.

Kelių betono mišinio sudėtis masės % yra tokia:

4-16 mm žvirgždo skalda	– 40,4;
smėlis	– 36,2;
pelenai	– 4,0;
cementas	– 14,0;

betono plastiklis	– 0,06;
vanduo	– 5,34.

2 kelių betono mišinio pavyzdys

Kelių betono mišinys apima mineralinių medžiagų mišinį, kurį sudaro 4-16 mm žvirgždo skaldos frakcijos, taip pat ir smėlis, kurio dalelės neviršija 4 mm ir mineraliniai milteliai - pelenai, jų dalelės neviršija 0,063 mm.. Taip pat į kelių betono mišinį įeina cementas pvz. „CEM I 32,5 R“, vanduo ir betono plastiklis pvz. „VIBROPOR P“, į kurį įeina porodaris priedas.

Kelių betono mišinio sudėtis masės % yra tokia:

4-16 mm žvirgždo skalda	– 39,1;
smėlis	– 37,2;
pelenai	– 4,4;
cementas	– 14,1;
betono plastiklis	– 0,07;
vanduo	– 5,13.

Kelių betono mišinio fizikinės ir mechaninės savybės pateiktos lentelėse: 1 lentelėje - 1 kelių betono mišinio pavyzdžio, 2 lentelėje- 2 kelių betono mišinio pavyzdžio, o bandymų atlikimo standartai pateikti 3 lentelėje.

1 lentelė

Savybė	Nustatyta vertė
Betono tankis, Mg/m ³	2,470
Gniuždomasis stipris po 7 parų, MPa	35,3
Tempimo stipris skeliant po 7 parų, MPa	4,0
Gniuždomasis stipris po 28 parų, MPa	38,1
Tempimo stipris skeliant po 28 parų, MPa	4,5

2 lentelė

Savybė	Nustatyta vertė
Betono tankis, Mg/m ³	2,460
Gniuždomasis stipris po 7 parų, MPa	34,1
Tempimo stipris skeliant po 7 parų, MPa	3,7
Gniuždomasis stipris po 28 parų, MPa	37,8
Tempimo stipris skeliant po 28 parų, MPa	4,2

3 lentelė

Bandymas	Standartas
Betono tankis	LST EN 12690-7
Gniuždomasis stipris po 7 parų	LST EN 12690-3
Tempimo stipris skeliant po 7 parų	LST EN 12690-6
Gniuždomasis stipris po 28 parų, MPa	LST EN 12690-3
Tempimo stipris skeliant po 28 parų	LST EN 12690-6

Kelių betono danga iš išradime pateikto kelių betono mišinio yra ruošama taip: minėti komponentai išmaišomi įprastoje betono gamykloje, gautas mišinys į įrengimo vietą gali būti transportuojama savivarčiais sunkvežimiais. Kelių betono danga iš minėto mišinio klojama įprastu asfalto klotuvu ir tankinama įprasta tankinimo įranga - volais. Kelių dangos įrengimo būdas yra greitas ir nereikalaujantis papildomos įrangos. Taip gaunama tanki, mechaniniam ir aplinkos poveikiui atspari ilgalaikė struktūra.

Paklota betono danga pasižymi geromis mechaninėmis ir eksploatacinėmis charakteristikomis, ilgalaikiškumu, atsparumu aplinkos poveikiui.

Sukurtas išradimas gali būti taikomas betono dangos įrengimui gatvėse, automobilių keliuose, oro uostų peronuose ir orlaivių stovėjimo aikštelėse, jūrų uostų krantinėse ir terminaluose, logistikos terminaluose, įvairių krovinių sandėliavimo aikštelėse, terminaluose ir kitose eismo zonose.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Kelių betono mišinys, apimantis mineralinių medžiagų mišinį iš frakcionuotos skaldos, smėlio ir mineralinių miltelių, o taip pat cementą ir vandenį, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dar apima betono plastiklį, o frakcionuota skalda yra 4-16 mm frakcijos žvirgždo skalda, kai komponentų santykis masės % yra:

žvirgždo skalda	– 37-43;
smėlis	– 34-38;
mineraliniai milteliai	– 3,5-6,0;
cementas	– 13,0-15,0;
betono plastiklis	– 0,04-0,08;
vanduo	– 4,5-5,7.

2. Kelių betono mišinys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėto mineralinių medžiagų mišinio granulimetrinė sudėtis masės %: yra:

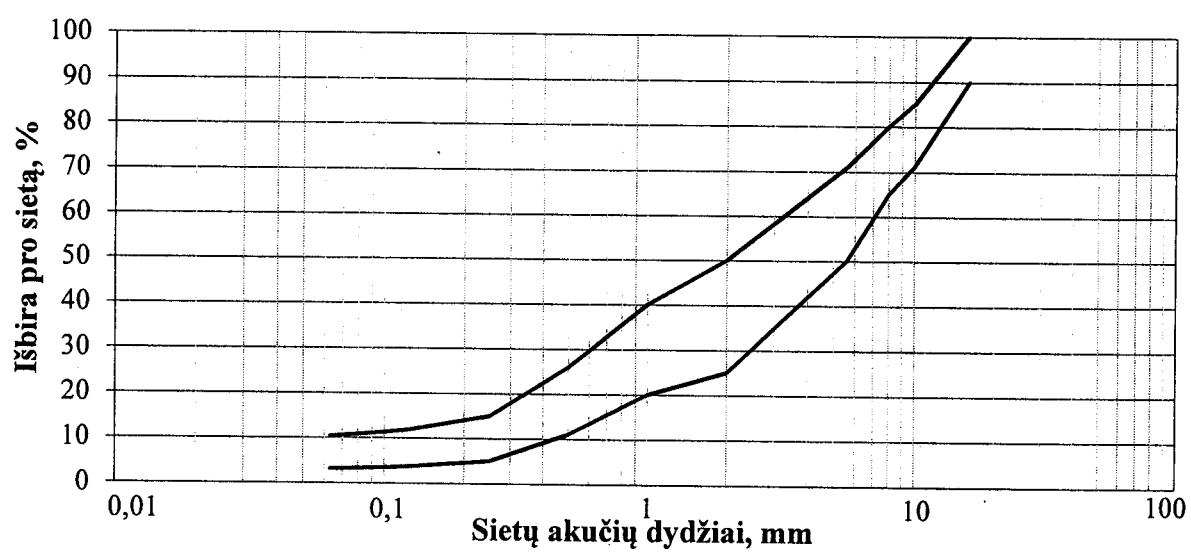
išbiros pro 16,0 mm sietą	– 90,0-100,0;
išbiros pro 8,0 mm sietą	– 65,0-80,0;
išbiros pro 4,0 mm sietą	– 40,0-65,0;
išbiros pro 2,0 mm sietą	– 25,0-50,0;
išbiros pro 1,0 mm sietą	– 20,0-40,0;
išbiros pro 0,5 mm sietą	– 11,0-26,0;
išbiros pro 0,25 mm sietą	– 5,0-15,0;
išbiros pro 0,05 mm sietą	– 3,0-10,0.

3. Kelių betono mišinys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad į betono plastiklį įeina porodaris priedas.

4. Kelių betono mišinys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mineraliniai milteliai pasirinktinai yra pelenai ar granitmilčiai.

5. Kelių betono mišinys pagal 1 ir 4 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mineralinių miltelių dalelės neviršija 0,063 mm.

6. Kelių betono mišinys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad smėlis yra sudarytas iš dalelių, neviršijančių 4 mm.



1 pav.