



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00468**

(22) Data de depozit: **06/08/2021**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2024** BOPI nr. **12/2024**

(41) Data publicării cererii:  
**30/12/2021** BOPI nr. **12/2021**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"**  
**DIN GALAȚI, STR.DOMNEASCĂ NR.47,**  
**GALAȚI, GL, RO**

(72) Inventatori:  
• **BURUIANĂ DANIELA- LAURA,**  
**STR.TRAIAN, NR.77, BL.A1, SC.1, ET.1,**  
**AP.3, GALAȚI, GL, RO;**  
• **GEORGESCU PUIU LUCIAN,**  
**STR. MUZICII NR. 32, GALAȚI, GL, RO;**  
• **CARP GABRIEL- BOGDAN,**  
**ALEEA SALCĂMILOR, NR.21, GALAȚI, GL,**  
**RO;**  
• **GHISMAN VIORICA, STR.IONEL FERNIC,**  
**NR.59, BL.A5, SC.1, ET.4, AP.19, GALAȚI,**  
**GL, RO;**

• **MARDARE TATIANA, STR.VIA SALIS,**  
**NR.28, MILANO, IT**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**<https://news.ecu.edu/2021/06/24>, KED**  
**BUDAY, "PAVING THE WAY, RECYCLED**  
**MASKS MAY IMPROVED ROADS, HELP**  
**ENVIRONMENT", 2021; M. SABERIAN, J.**  
**LI, S. K. LYNCH, M. BOJURENI,**  
**"REPURPOSING OF COVID-19 SINGLE**  
**USE FACE MASK FOR PAVEMENT**  
**BASE/SUBBASE", SCIENCE OF THE**  
**TOTAL ENVIRONMENT, VOL. 769, 2021; L.**  
**DOUGLAS, "POSSIBLE USE FOR**  
**RECYCLED DISPOSIBLE FACE MASKS IN**  
**CONCRETE", DIGITAL COMMONS, CAL**  
**POLY, 2021**

(54) **COMPOZIȚIE DE MIXTURĂ ASFALTICĂ LA CALD CARE**  
**CONȚINE MĂȘTI CHIRURGICALE RECICLATE**



1           Invenția se referă la reciclarea măștilor chirurgicale prin introducerea/înglobarea lor  
în rețeta mixturii asfaltice la cald cu scopul de a elimina riscurile de poluare cauzate de  
3           măștile chirurgicale uzate depozitate necontrolat la nivel mondial în urma pandemiei  
COVID-19.

5           La nivel mondial, problema actuală de mediu o reprezintă cantitățile enorme de măști  
chirurgicale folosite în perioada pandemică COVID-19 prin măsurile impuse de Organizația  
7           Mondială a Sănătății privind obligativitatea folosirii măștilor în spațiul public.

          Conform informațiilor oferite de World Trade Organization (WTO), China a exportat  
9           în anul 2020 mai mult de 220 miliarde de măști medicale și non-medicale. În studii recente  
s-a estimat că în fiecare lună sunt aruncate 130 de miliarde de măști folosite, o parte sunt  
11          depozitate necontrolat cauzând probleme mari de mediu și cealaltă parte sunt incinerate ca  
măsură de eliminare imediată cu riscuri de toxicitate asupra mediului și populației (WTO  
13          Annual Report, 2021). Organizația Mondială de Mediu atrage atenția asupra faptului că  
aruncarea măștilor în mediul marin, ca urmare a pandemiei este o problemă de mediu cu  
15          impact uriaș, durata de viață a deșeurilor de măști chirurgicale este de 450 de ani coroborat  
cu condițiile crizei climatice care afectează planeta, estimând ca 1,56 miliarde măști chirur-  
17          gicale vor ajunge în oceane (**Bondaroff, 2020**). Măștile au în compoziție țesătură sintetică pe  
bază de poliprolilenă și/sau polietilenă, poliuretan, polistiren, policarbonat, poliacrilonitril  
19          (**Akber, 2020**). Masa unei măști chirurgicale variază între 3-4 g, ceea ce înseamnă că într-  
un 1 kg de măști se regăsesc 250-330 bucăți.

21          Bitumul rutier utilizat în compoziția mixturilor asfaltice la cald este considerat cel mai  
scump material în construcția de drumuri datorită faptului că este de proveniență petrolieră,  
23          fiind în strânsă legătură cu cererea pieței în creștere continuă, astfel urmărindu-se îmbună-  
tățirea rețetei mixturilor asfaltice cu costuri reduse (**Buruiană, 2013**).

25          Eliminarea deșeurilor de măști prin reciclare coroborat cu diminuarea emisiilor de  
dioxid de carbon constituie o prioritate al fiecărei țări prin strategii politice guvernamentale,  
27          implicând constructorii de drumuri în acțiuni de protejare a mediului (**COM (2018) 773**).

          La nivel internațional se cunoaște doar un studiu de introducere a măștilor  
29          chirurgicale mărunțite în amestecul folosit pentru stratul de bază al construcțiilor de pavaj  
(**Saberian, 2021**).

31          Se cunoaște din articolul M. Saberian, J. Li, S. K. Lynch, M. Bojoureni,  
"Repurposing of Covid-19 single use face masks for pavement base/subbase",  
33          **Science of the total Environment, 769, (2021), 145527**, un mod inovativ de a reduce  
riscurile asociate cu reciclarea măștilor de față uzate, generate de pandemia Covid, împrе-  
35          ună cu alte deșeuri în industria construcțiilor. Pentru prima oară în acest studiu se calculează  
o serie de proprietăți cum ar fi, compactarea și rezistența la compresiune a amestecurilor de  
37          măști faciale tocate reciclate introduse în diferite procente în compoziții de deșeuri de beton  
reciclate, care se utilizează la obținerea unui material care se toarnă în materialul de bază  
39          cu care se pavează drumurile.

          Se cunoaște din articolul L.Douglas, "Possible use for recycled disposable face  
41          **masks in concrete**", **Digital Commons, Cal Poly, 03.2021**, introducerea unui nou fel de  
a încorpora produse reciclate in materiale de construcție. Probele au fost preparate din  
43          diferite cantități de măști faciale tocate, nisip, agregate grele, ciment Portland și apă.  
Jumătate din probe conțin 283,50 g și jumătate din probe conțin 850,50 g. Scopul acestui  
45          studiu a fost de a integra măștile chirurgicale în amestecul de beton ca liant, pentru a îi  
conferi acestuia rezistență mecanică îmbunătățită.

# RO 135384 B1

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă din reciclarea măștilor chirurgicale uzate prin adăugarea acestora la mixtura de asfalt cu îmbunătățirea proprietăților mecanice ale acesteia.	1 3
Compoziția de mixtură asfaltică înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este constituită din 40,8% criblură din agregat natural cu dimensiunea de peste 4 mm, 50% nisip de concasaj cu granulometria de 0...4 mm, 5% filer de calcar sort cu granulometria de 0,063 și 0,100 mm, 3,9% bitum rutier tip 50/70 și 0,3 % măști chirurgicale uzate.	5 7
Mixtura asfaltică la cald este un material de construcție realizat din amestecuri obținute pe baza unor rețete stabilite din agregate naturale sau înlocuitori, filler și bitum (Normativ AND 605-2016: STAS SREN 13108).	9
Stratul de bază din mixturile asfaltice este un strat ce intră în componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.	11
Mixtura asfaltică studiată poartă denumirea de anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB 0, unde 0 este dimensiunea maximă a granulei (STAS SR EN 13108-1).	13
Rețeta etalon a mixturii asfaltice strat de bază de tip AB 31,5 constă în 40,8% criblură din agregat natural cu dimensiunea peste 4,0 mm, 50% nisip de concasaj cu granulometria cuprinsă între 0,0 și 4,0 mm, 5% filer de calcar și 4,2% bitum rutier tip 50/70 (STAS 13108-1, Normativ AND 605-2016).	15 17
În cadrul Laboratorului de analiză și încercări în construcții- Grad II de la S.C. Antrepriza de Construcții Drumuri și Autostrăzi SRL, în acord cu protocolul de colaborare cu tema de cercetare "Cercetări privind posibilitățile de valorificare a deșeurilor în construcția drumurilor", s-au efectuat încercări experimentale privind posibilitățile de valorificare a măștilor chirurgicale uzate în mixtura asfaltică la cald de tip AB 31,5 strat de bază cu bitum 50/70. La încercările experimentale realizate în cadrul Laboratorului de analiză și încercări în construcții- Grad II s-au utilizat măști chirurgicale necontaminate (măștile chirurgicale uzate nu se pot prelucra în laborator din cauza măsurilor de siguranță publică a activității în condiții de siguranță sanitară privind măsurile pentru prevenirea contaminării cu SARS-COV-2). Putem afirma că măștile uzate cu risc de contaminare atunci când sunt introduse în amestecul de turnare (160°C) nu prezintă nici un pericol de contaminare a solului/ populației datorită faptului că la temperatura de 130°C are loc procesul de sterilizare, măștile devin inerte.	19 21 23 25 27 29 31
Propunem îmbunătățirea rețetei mixturii asfaltice de tip AB 31,5- strat de bază prin adăugarea de măști chirurgicale, cu scopul de a recicla măștile chirurgicale uzate depozitate necontrolat pentru protejarea mediului.	33
Elementele noi constau în rezolvarea problemei de mediu prin reciclarea măștilor chirurgicale uzate introducându-le în rețeta mixturilor asfaltice la cald strat de bază de tip AB 31,5.	35 37
Rețeta mixturii asfaltice este: 40,8% criblură din agregat natural cu dimensiunea peste 4,0 mm, 50% nisip de concasaj cu granulometria cuprinsă între 0,0...4,0 mm, 5% filer de calcar sort cu granulometria de 0,063 și 0,100 mm, 3,9% bitum rutier tip 50/70 și 0,3% măști chirurgicale.	39 41
Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției:	
În laboratorul de analiză și încercări în construcții- Grad II de la S.C. Antrepriza de Construcții Drumuri și Autostrăzi SRL s-a experimentat o șarjă de 2000 de kg s-au adăugat cantitățile: 816 kg criblură din agregat natural cu dimensiunea peste 4,0 mm, 1000 kg nisip de concasaj cu granulometria cuprinsă între 0,0...4,0 mm, 100 kg filer de calcar, 78 kg bitum rutier tip 50/70 și 6 kg măști chirurgicale.	43 45 47

# RO 135384 B1

1 Rețeta propusă conform Studiului de rețetă nr. 1/ AB 31,5 din 02.08.2021 de  
2 preparare anrobat bituminos cu criblură conform SR 174-1/2009 a fost supusă la încercările  
3 cu proba Marshall și s-au obținut rezultatele din tabelul 1.

5 *Caracteristici fizico mecanice obținute pe anrobat bituminos cu criblură tip: AB 31,5 strat  
6 de bază (Laborator de analiză și încercări în construcții- Grad II)*

7 *Tabelul 1*

9 Nr. crt.	Caracteristici pe cilindri MARSHALL	U.M.	Rețeta proba martor	Rețeta I Măști = 0,1%	Rețeta II Măști = 0,3%	Cerințe 605/2016
11 1	Greutate unitară aparentă	kg/m <sup>3</sup>	2381	2387	2390	ND
13 2	Absorbție de apa	% vol	26	26	25	1,5...5
15 3	Stabilitate (S) Marshall la 60°C	kN	916	97	99	6,5...13
17 4	Indice de curgere (fluaj) la 60 °C	mm	285	29	31	1,5...4,0
19 5	Raport S/I	kN/mm	221	33	35	Min. 1,6

21 Conform rezultatelor obținute rețeta II este considerată optimă, pentru că s-a  
22 comportat cel mai bine în studiul experimental în Laboratorul de analiză și încercări în  
23 construcții - Grad II, reușind să introducem cu succes un procent al măștilor chirurgicale de  
24 0,3% în mixtura asfaltică anrobat bituminos cu criblură tip AB 31,5.

25 Prin aplicarea rețetei inovative, se obțin avantajele:

26 - reducerea poluării mediului prin eliminarea măștilor chirurgicale uzate în urma  
27 impactului produs de pandemia COVID-19;

28 - analiza cost-beneficiu asupra mediului ne arată că eliminarea deșeurilor de măști  
29 uzate are costuri infime în raport cu beneficiile aduse mediului înconjurător, și totodată are  
30 loc diminuarea costurilor de producere a mixturilor asfaltice la cald prin adăugarea unei  
31 cantități mai mici de bitum (de la 4,2% scade la 3,9%);

32 - măștile chirurgicale uzate introduse în procesul tehnologic de obținere a mixturii  
33 asfaltice la cald la 160°C sunt considerate ca aditivi, îmbunătățind caracteristicile mecanice  
34 și lucrabilitatea mixturii asfaltice;

35 - reducerea vâscozității liantului asfaltic (bitumul), economisind energie reducem  
36 emisia de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>);

37 - creșterea proprietăților fizice, precum și creșterea proprietăților reologice ale liantului  
38 datorită măștilor chirurgicale pe bază de polimeri utilizate în amestecul cald;

39 - valorificarea măștilor chirurgicale uzate în vederea diminuării efectului negativ  
40 asupra mediului și a sănătății populației.

## 41 **Bibliografie**

42 World Trade Organization (WTO) Annual Report 2021- Spotlight COVID-19 and  
43 World Trade, pp. 76, ISBN 978-92-870-5131-8 (2021).

44 P. Bondaroff, Teale, and Cooke, Sam. (2020, December). "Masks on the Beach: The  
45 impact of COVID-19 on marine plastic pollution". OceansAsia.

# RO 135384 B1

A.S. Akber, A.B. Khalil, M. Arslan, <i>Extensive use of face masks during COVID-19 pandemic: (micro-)plastic pollution and potential health concerns in the Arabian Peninsula</i> , Saudi J. Biol. Sci., vol. 27, pp. 3181-3186, (2020).	1 3
AND 605 - 2016, Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice.	5
STAS SR EN 13108-1:2006, Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.	7
AND 546-2013, Normativ privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea de pod.	9
D. L. Buruiană, M. Bordej, A. V. Sandu, A. I. Chirculescu, I. G. Sandu, <i>Studies on Grit Use in Asphalt Mixtures (II)</i> , Revista Materiale Plastice, vol. 50, no. 2, pp. 113-118, (2013).	11
COM (2018) 773 - Comunicare A Comisiei Către Parlamentul European, Consiliul European, Consiliu, Comitetul Economic Și Social, Comitetul Regiunilor Și Banca Europeană De Investiții, Bruxelles, 28.11.2018.	13
M. Saberian, J. Li, S. Kilmartin-Lynch, M. Boroujeni, <i>Repurposing of COVID-19 single-use face masks for pavements base/subbase</i> , Science of the Total Environment, vol. 769, artice number 145527(2021).	15 17
STAS SR EN 1744-1: 2009, Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică.	19

# RO 135384 B1

1

## Revendicare

3

Compoziție de mixtură asfaltică la cald care conține măști chirurgicale reciclate, **caracterizată prin aceea că**, este constituită din 40,8% criblură din agregat natural cu dimensiunea mai mare de 4,0 mm, 50% nisip de concasaj cu granulometria cuprinsă între 0...4 mm, 5% filer de calcar sort cu granulometria de 0,063...0,100 mm, 3,9% bitum rutier și

5

0,3% măști chirurgicale uzate, procente în greutate.

7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 533/2024