



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

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

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "DUNAREA 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 SALCÂMILOR, 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

Această publicație include și modificările descrierii,  
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35 alin.  
(20) din HG nr. 547/2008

### (54) RECICLAREA MĂȘTILORE CHIRURGICALE ÎN MIXTURI ASFALTICE LA CALD

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o rețetă de mixtură asfaltică cu conținut de măști chirurgicale care au fost utilizate la nivel mondial în timpul pandemiei de COVID - 19, în scopul eliminării riscului de poluare și contaminare a mediului. Rețeta mixturii asfaltice conform invenției este constituită din următoarele componente exprimate în procente în greutate: 40,8% criblură din agregat natural cu dimensiunea grăuntelui de peste 4,0 mm, 50% nisip

de concasaj cu dimensiunea grăuntelui cuprinsă între 0,0...4,0 mm, 5% filer de calcar cu granulometria cuprinsă între 0,063...0,10 mm, 3,9% bitum rutier tip 50/70 și 0,3% măști chirurgicale uzate.

Revendicări inițiale: 3

Revendicări amendate: 3

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările continute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



RO 135384 A0

Oficiu .....	PENTRU INVENTIILE
Cerere de brevet de inventie	
Nr. ....	a 2021 nr 468
Data depozit 06 -08- 2021	

## RECICLAREA MĂȘTIILOR CHIRURGICALE ÎN MIXTURI ASFALTICE LA CALD

### Descrierea invenției

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 măștile chirurgicale uzate depozitat necontrolat la nivel mondial în urma pandemiei COVID-19.

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 Mondială a Sănătății privind obligativitatea folosirii măștilor în spațiul public.

Conform informațiilor oferite de World Trade Organization (WTO), China a exportat 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 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 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 impact uriaș, durata de viață a deșeurilor de măști chirurgicale este de 450 de ani coroborat cu condițiile crizei climatice care afectează planetă, estimând ca 1,56 miliarde măști chirurgicale vor ajunge în oceane (**Bondaroff, 2020**). Măștile au în compoziție țesătură sintetică pe bază de poliprolilenă și/sau polietilenă, poliuretan, polistiren, policarbonat, poliacrilonitril (**Akber, 2020**). Masa unei măști chirurgicale variază între 3-4 grame, ceea ce înseamnă că pentru 1 kg de măști se găsesc 250-330 bucăți.

Mixtura asfaltică la cald este un material de construcție realizat din amestecuri obținute pe baza unor rețete stabilite din aggregate naturale sau înlocuitori, filler și bitum (**Normativ AND 605-2016: STAS SR EN 13108**).

Stratul de bază din mixturile asfaltice este un strat ce intră în componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcământul bituminoase.

Mixtura asfaltică studiată poartă denumirea de anrobat bituminos cu cribură pentru strat de bază AB  $\Phi$ , unde  $\Phi$  este dimensiunea maximă a granulei (**STAS SR EN 13108-1**).

Rețeta etalon a mixturii asfaltice strat de bază de tip AB 31,5 constă în 40,8% cribură 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**).

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, fiind în strânsă legătură cu cererea pieței în creștere continuă, astfel urmărindu-se îmbunătățirea rețetei mixturilor asfaltice cu costuri reduse (**Buriană, 2013**).

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



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

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 temă 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 (măștile chirurgicale uzate nu se poate efectua 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.

**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.

**Problema tehnică** pe care o rezolvă inventia constă în eliminarea poluării mediului (oceane, mări, sol) cauzate de măștile chirurgicale uzate prin adăugarea lor în stratul de bază al mixturii asfaltice la cald de tip AB 31,5, iar elementele din compoziția măștilor chirurgicale (polimeri) ajută la îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale mixturii asfaltice.

**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.

**Rețeta mixturii asfaltice:** **40,8%** cribură 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 sort cu granulometria de 0,063 și 0,100 mm, **3,9%** bitum rutier tip 50/70 și **0,3%** măști chirurgicale. 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** cribură din agregat natural cu dimensiunea peste 4,0 mm, **1000 kg** nisip de concasaj cu granulometria cuprinsă între 0,0 și 4,0 mm, **100 kg** filer de calcar, **78 kg** bitum rutier tip 50/70 și **6 kg** măști chirurgicale.

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

Tabelul nr. 1 Caracteristici fizico mecanice obținute pe anrobat bituminos cu criblură tip: AB 31,5 strat de bază (Laborator de analiză și încercări în construcții- Grad II)

Nr. crt.	Caracteristici pe cilindri MARSHALL	U.M.	Rețeta proba martor	Rețeta I Măști=0,1%	Rețeta II Măști=0,3%	Cerințe 605/2016
1	Greutate unitară aparentă	kg/m <sup>3</sup>	2381	2387	2390	ND
2	Absorbție de apă	% vol	2,6	2,6	2,5	1,5...5
3	Stabilitate (S) Marshall la 60°C	kN	9,16	9,7	9,9	6,5...13
4	Indice de curgere (fluaj) la 60 °C	mm	2,85	2,9	3,1	1,5...4,0
5	Raport S/I	kN/mm	2,21	3,3	3,5	Min. 1,6

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

Prin aplicarea rețetei inovative, se obțin avantajele:

1. Reducerea poluării mediului prin eliminarea măștilor chirurgicale uzate în urma impactului produs de pandemia COVID-19.
2. Analiza cost-beneficiu asupra mediului ne arată că eliminarea deșeurilor de măști uzate are costuri infime în raport cu beneficiile aduse mediului înconjurător, și totodată are loc diminuarea costurilor de producere a mixturilor asfaltice la cald prin adăugarea unei cantități mai mici de bitum (de la 4,2% scade la 3,9%).
3. Măștile chirurgicale uzate introduse în procesul tehnologic de obținere a mixturii asfaltice la cald la 160 °C sunt considerate ca aditivi, îmbunătățind caracteristicile mecanice și lucrabilitatea mixturii asfaltice.
4. Reducerea vâscozității liantului asfaltic (bitumul), economisind energie reducem emisia de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>).
5. Creșterea proprietăților fizice, precum și creșterea proprietăților reologice ale liantului datorită măștilor chirurgicale pe bază de polimeri utilizate în amestecul cald.
6. Valorificarea măștilor chirurgicale uzate în vederea diminuării efectului negativ asupra mediului și a sănătății populației.



Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, likely belonging to the author(s) or approvers of the document.

**Fișă bibliografică**

- World Trade Organization (WTO) Annual Report 2021- Spotlight COVID-19 and World Trade, pp. 76, ISBN 978-92-870-5131-8 (2021).
- P. Bondaroff, Teale, and Cooke, Sam. (2020, December). "Masks on the Beach: The impact of COVID-19 on marine plastic pollution." OceansAsia.
- A.S. Akber, A.B. Khalil, M. Arslan, *Extensive use of face masks during COVID-19 pandemic: (micro-)plastic pollution and potential health concerns in the Arabian Peninsula*, Saudi J. Biol. Sci., vol. 27, pp. 3181–3186 (2020).
- AND 605 – 2016, Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice.
- STAS SR EN 13108-1:2006, Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
- AND 546-2013, Normativ privind execuția la cald a îmbrăcămintilor bituminoase pentru calea de pod.
- D. L. Buruiana, M. Bordei, A. V. Sandu, A. I. Chirculescu, I. G. Sandu, *Studies on Grit Use in Asphalt Mixtures (II)*, Revista Materiale Plastice, vol. 50, no. 2, pp.113-118 (2013).
- 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.
- M. Saberian, J. Li, S. Kilmartin-Lynch, M. Boroujeni, *Repurposing of COVID-19 single-use face masks for pavements base/subbase*, Science of the Total Environment, vol. 769, article number 145527 (2021).
- STAS SR EN 1744-1: 2009, Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică.

**Revendicări**

1. Rețeta mixturii asfaltice de tip AB 31,5 caracterizată prin aceea că este constituită din: 40,8% cribură 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 sort cu granulometria de 0,063 și 0,100 mm, 3,9% bitum rutier tip 50/70 și 0,3% măști chirurgicale uzate.
2. Optimizarea compoziției în bitum de 4,2% și 0,3% măști chirurgicale uzate caracterizată prin aceea că conduce la reducerea riscului de poluare a mediului cu măștile chirurgicale uzate în urma pandemiei COVID-19.
3. Mixtura asfaltică obținută conform rețetei revendicate la punctul 1, caracterizată prin aceea că este superioară din punct de vedere al proprietăților mecanice față de proba martor, inovarea aducând o serie de beneficii, ca un progres semnificativ în direcția protejării mediului pe termen lung prin reducerea deșeurilor ca măsură impusă de legislația Uniunii Europene.

44

**REȚETĂ DE MIXTURĂ ASFALTICĂ LA CALD CU CONȚINUT DE MĂȘTI CHIRURGICALE RECICLATE**

**Descrierea invenției**

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 măștile chirurgicale uzate depozitat necontrolat la nivel mondial în urma pandemiei COVID-19.

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 Mondială a Sănătății privind obligativitatea folosirii măștilor în spațiul public.

Conform informațiilor oferite de World Trade Organization (WTO), China a exportat 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 depozitat 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 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 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 chirurgicale vor ajunge în oceane (**Bondaroff, 2020**). Măștile au în compoziție țesătură sintetică pe bază de polipropilenă și/sau polietilenă, poliuretan, polistiren, policarbonat, poliacrilonitril (**Akber, 2020**). Masa unei măști chirurgicale variază între 3-4 grame, ceea ce înseamnă că pentru 1 kg de măști se găsesc 250-330 bucăți.

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 SR EN 13108**).

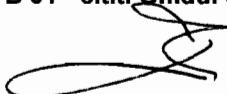
Stratul de bază din mixturile asfaltice este un strat ce intră în componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Mixtura asfaltică studiată poartă denumirea de anrobat bituminos cu cribură pentru strat de bază AB  $\Phi$ , unde  $\Phi$  este dimensiunea maximă a granulei (**STAS SR EN 13108-1**).

Rețeta etalon a mixturii asfaltice strat de bază de tip AB 31,5 constă în 40,8% cribură 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**).

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, fiind în strânsă legătură cu cererea pieței în creștere continuă, astfel urmărindu-se îmbunătățirea rețetei mixturilor asfaltice cu costuri reduse (**Buriană, 2013**).

Eliminarea deșeurilor de măști prin reciclare coroborat cu diminuarea emisiilor de dioxid de carbon constituie o prioritate al fiecărei țări prin strategii politice guvernamentale, implicând constructorii



Măruță

Grigore

Grigore

de drumuri în acțiuni de protejare a mediului (COM (2018) 773).

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

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 (măștile chirurgicale uzate nu se poate efectua 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 temperatură de 130 °C are loc procesul de sterilizare, măștile devin inerte.

**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.

**Problema tehnică** pe care o rezolvă inventia constă în eliminarea poluării mediului (oceane, mări, sol) cauzate de măștile chirurgicale uzate prin adăugarea lor în stratul de bază al mixturii asfaltice la cald de tip AB 31,5, iar elementele din compoziția măștilor chirurgicale (polimeri) ajută la îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale mixturii asfaltice.

**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.

**Rețeta mixturii asfaltice:** 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 sort cu granulometria de 0,063 și 0,100 mm, 3,9% bitum rutier tip 50/70 și 0,3% măști chirurgicale. 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 și 4,0 mm, **100 kg** filer de calcar, **78 kg** bitum rutier tip 50/70 și **6 kg** măști chirurgicale.

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

42

**RO 135384 A0  
DESCRIERE MODIFICATĂ**

Tabelul nr. 1 Caracteristici fizico mecanice obținute pe anrobat bituminos cu cribură tip: AB 31,5 strat de bază (Laborator de analiză și încercări în construcții- Grad II)

Nr. crt.	Caracteristici pe cilindri MARSHALL	U.M.	Rețeta proba martor	Rețeta I Măști=0,1%	Rețeta II Măști=0,3%	Cerințe 605/2016
1	Greutate unitară aparentă	kg/m <sup>3</sup>	2381	2387	2390	ND
2	Absorbție de apă	% vol	2,6	2,6	2,5	1,5...5
3	Stabilitate (S) Marshall la 60°C	kN	9,16	9,7	9,9	6,5...13
4	Indice de curgere (fluaj) la 60 °C	mm	2,85	2,9	3,1	1,5...4,0
5	Raport S/I	kN/mm	2,21	3,3	3,5	Min. 1,6

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

Prin aplicarea rețetei inovative, se obțin avantajele:

1. Reducerea poluării mediului prin eliminarea măștilor chirurgicale uzate în urma impactului produs de pandemia COVID-19.
2. Analiza cost-beneficiu asupra mediului ne arată că eliminarea deșeurilor de măști uzate are costuri infime în raport cu beneficiile aduse mediului înconjurător, și totodată are loc diminuarea costurilor de producere a mixturilor asfaltice la cald prin adăugarea unei cantități mai mici de bitum (de la 4,2% scade la 3,9%).
3. Măștile chirurgicale uzate introduse în procesul tehnologic de obținere a mixturii asfaltice la cald la 160 °C sunt considerate ca aditivi, îmbunătățind caracteristicile mecanice și lucrabilitatea mixturii asfaltice.
4. Reducerea vâscozității liantului asfaltic (bitumul), economisind energie reducem emisia de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>).
5. Creșterea proprietăților fizice, precum și creșterea proprietăților reologice ale liantului datorită măștilor chirurgicale pe bază de polimeri utilizate în amestecul cald.
6. Valorificarea măștilor chirurgicale uzate în vederea diminuării efectului negativ asupra mediului și a sănătății populației.

### Fișă bibliografică

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

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

A.S. Akber, A.B. Khalil, M. Arslan, *Extensive use of face masks during COVID-19 pandemic: (micro-)plastic pollution and potential health concerns in the Arabian Peninsula*, Saudi J. Biol. Sci., vol. 27, pp. 3181–3186 (2020).

AND 605 – 2016, Normativ privind mixturile asfaltice executate la cald. condiții tehnice de proiectare, preparare și punere în operă a mixturilor asfaltice.

STAS SR EN 13108-1:2006, Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.

AND 546-2013, Normativ privind execuția la cald a ținbrăcăminților bituminoase pentru calea de pod.

D. L. Buruiana, M. Bordei, A. V. Sandu, A. I. Chirculescu, I. G. Sandu, *Studies on Grit Use in Asphalt Mixtures (II)*, Revista Materiale Plastice, vol. 50, no. 2, pp.113-118 (2013).

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.

M. Saberian, J. Li, S. Kilmartin-Lynch, M. Boroujeni, *Repurposing of COVID-19 single-use face masks for pavements base/subbase*, Science of the Total Environment, vol. 769, article number 145527 (2021).

STAS SR EN 1744-1: 2009, Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor.

Partea 1: Analiza chimică.

**Revendicări**

1. Rețeta de mixtură asfaltică la cald, **caracterizată prin aceea că**, este constituită din 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 sort cu granulometria de 0,063 și 0,100 mm, 3,9% bitum rutier tip 50/70 și 0,3% măști chirurgicale uzate.