

**ВТОР МАКЕДОНСКИ
КОНГРЕС ЗА ПАТИШТА
SECOND MACEDONIAN
ROAD CONGRESS
2022**

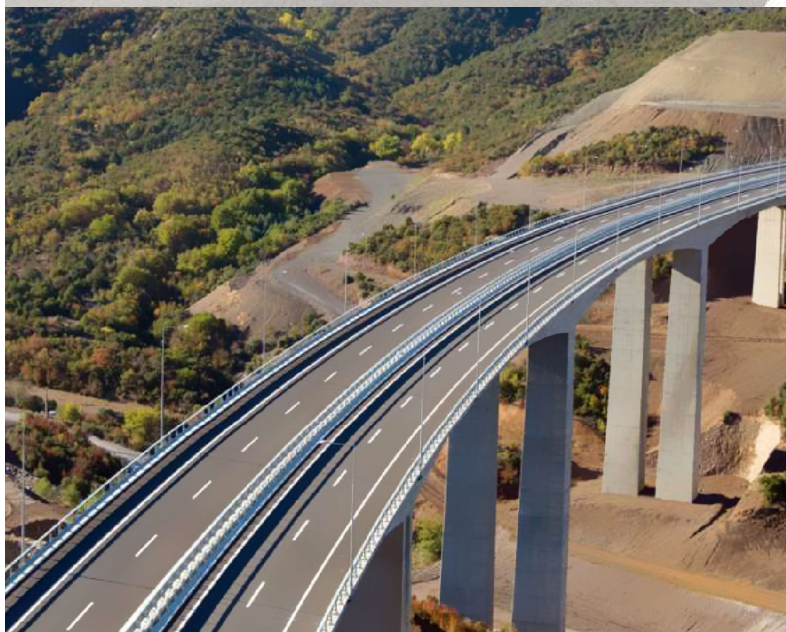


3-4
ноември
November
2022
Скопје, Македонија
Skopje, Macedonia

**ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ
BOOK OF PROCEEDINGS**



congress.mare.org.mk



ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

ВТОР МАКЕДОНСКИ КОНГРЕС ЗА ПАТИШТА 3-4 НОЕМВРИ
2022

BOOK OF PROCEEDINGS

SECOND MACEDONIAN ROAD CONGRESS 3-4 NOVEMBER
2022

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

ВТОР МАКЕДОНСКИ КОНГРЕС ЗА ПАТИШТА 3-4 НОЕМВРИ 2022

BOOK OF PROCEEDINGS

SECOND MACEDONIAN ROAD CONGRESS 3-4 NOVEMBER 2022

Издавач

Друштво за патишта на Република Македонија „Via Vita“

Бул. „Партизански одреди“ бр.24 П.Ф. 560

1000 Скопје, Република Македонија

Publisher

Macedonian Association of Road Engineers „Via Vita“

Blvrd „Partizanski odredi“ 24 P.box 560

1000 Skopje, Republic of Macedonia

За издавачот

Проф. д-р Горан Мијоски, дипл.град.инж. , Претседател на ДПМ

Editor

Dr. sc. Goran Mijoski, Full Professor

Уредник

Проф. д-р Горан Мијоски, дипл.град.инж.

Graphic desing

Polyesterday - Skopje

Printing

Polyesterday

Тираж 350

Number of copies 350

ISBN 978-608-66946-1-6

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

625.7/.8(062)

МАКЕДОНСКИ конгрес за патишта (2 ; 2022)

Зборник на трудови / Втор македонски конгрес за патишта 3-4 ноември 2022 : [уредник Горан Мијоски] = Book of proceedings / Second macedonian road congress 3-4 november 2022 ; [editor Goran Mijoski]. - Скопје : Друштво за патишта на Република Македонија = Skopje, 2022. - 730 стр. : илустр. ; 30 см

Текст на мак. и англ. јазик. - Фусноти кон текстот. - Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-66946-1-6

а) Патишта -- Проектирање -- Изградба -- Реконструкција -- Собири

COBISS.MK-ID 58441477

Втор Македонски конгрес за патишта

3-4 ноември 2022 год. Скопје – РС Македонија

Организатор

Друштво за патишта на Република Македонија „Via Vita“

Коорганизатори

Градежен Факултет – Скопје

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје

ЈП „Македонијпат“ - Скопје

Комора на овластени архитекти и овластени инженери на РМ

Републички совет за безбедност на сообраќајот на патиштата

Јавно претпријатие за државни патишта

Инженерска институција на Македонија

Воведен збор

Изминаа три години од Првиот Македонски конгрес за патишта, а иако вториот беше планиран за 2021, пандемијата го направи своето. Едноставно запре светот, се ресетираше скоро се. Но не и градежништвото. Се забави работата, но не запре како во другите дејности. Се наметнаа нови предизвици.

Оваа година го одбележуваме јубилејот 55 години од основање на Друштвото за патишта на Република Македонија (ДПМ). Друштвото не само што е една од најстарите стручни асоцијации во РС Македонија, туку се повеќе станува активен чинител во нашето општество, изразено преку активностите на своите членови и градежни компании кои придонесуваат за тоа.



Во таа насока е и организацијата на Вториот Македонски конгрес за патишта. Стекнатиот висок рејтинг на Првиот Македонски конгрес за патишта одржан во 2019 истотака има големо влијание на дефинирањето на целите и настојувањата за подобра организација. Всушност, не случајно овој Втор Македонски конгрес за патишта е еден од најзначајите настани во областа на патишта не само кај нас, туку и во поширокиот регион.

Иако во спортот одамна е позната девизата дека „Полесно е да се освои титулата, отколку да се одржи“, според досегашните ангажмани и активности, може да кажеме дека по сите вложени напори, очекуваме дека ќе го постигнеме и надминеме нивото на Првиот Македонски конгрес за патишта. Бројот на објавени научно – стручни трудови, квалитетот на Научниот одбор составен од повеќе од 40-тина врвни научно – стручни професионалци во оваа област, претставуваат најава за тоа.

Инаку, евидентно е дека севкупната економска ситуација не само кај нас, а особено актуелните состојби во градежниот сектор во државата не ни одат во прилог. Но тука треба државата да го препознае градежништвото како еден од најмоќните запчаници кои можат да ја повлечат македонската економија нанапред. Според податоците, градежништвото врзува околу 30 стопански гранки и токму затоа тоа е главен генератор на позитивни економски промени. Ако работи градежниот сектор, ќе функционираат успешно уште 30-тина други стопански дејности. Затоа неопходни се инвестиции во капитални објекти, како што се пред се изградбата на патишта, железници и други капитални објекти, како и поддршка на македонските градежни компании.

Во контекст на искажаното, ќе го цитирам поранешниот премиер на Велика Британија *Винстон Черчил*, кој рекол:

**„Песимистот гледа проблем во секоја прилика,
а оптимистот гледа прилика во секој проблем“**

Новите цели во оваа област покрај изградбата на патишта треба да бидат насочени и кон веќе изградените патишта, во смисол на нивно одржување и експлоатација, во рамките на системот на управување и одржување, што финално ќе резултира со подобрување на конкурентноста на македонската економија.

Сето ова треба да биде поткрепено и со соодветна поддршка за промени и напредок и во образовниот процес. Едноставно, ваков инвестициски циклус во патиштата, мора да биде поддржан со подобрување на квалитетот во образовниот процес, пред се со опремување на лабораториите на Градежниот факултет, со што ќе може да се одговори на современите барања не само во постојниот инвестициски циклус, туку и во современите тенденции во образовниот процес.

Сето погоре истакнато, ги дефинира главните цели на Вториот Македонски конгрес за патишта а тие се презентирање на досегашните постигнувања на македонските инженери и размена на искуства со колегите од странство.

По завршувањето на конгресот и сумирање на впечатоците од него, ќе ни претстои период на анализа, реална процена на состојбата во нашето градежништво и имплементација на новите сознанија, со цел да ги дефинираме насоките за идниот развој на македонското градежништво.



Проф. д-р Горан Мијоски
Претседател на Друштвото за патишта на Македонија

Foreword

Three years have passed since the First Macedonian Road Congress, and although the second was planned for 2021, the pandemic has taken its toll. The world simply stopped, almost everything reset. But not the civil engineering. The work slowed down, but it did not stop like in other activities. New challenges arose.

This year we are celebrating the 55th anniversary of the foundation of the Macedonian Association of Road Engineers (MARE). The association is not only one of the oldest professional associations in Republic N. Macedonia, but is increasingly becoming an active factor in our society, expressed through the activities of its members and civil engineering companies that contribute to it.



The organization of the Second Macedonian Road Congress is in that direction. The acquired high rating of the First Macedonian Road Congress held in 2019 also has a great impact on the definition of goals and efforts for better organization. In fact, it is no coincidence that this Second Macedonian Road Congress is one of the most important events in the field of roads not only in our country, but also in the wider region.

Although the motto "It is easier to win the title than to keep it" has long been known in sports, according to the engagements and activities so far, we can say that after all the efforts put in, we expect to achieve and exceed the level of the First Macedonian Congress for roads. The number of published scientific and professional papers, the quality of the Scientific Board consisting of more than 40 top scientific and professional professionals in this field, represent an announcement of this.

Otherwise, it is evident that the overall economic situation not only in our country, and especially the current situation in the civil engineering sector in the country is not in our favor. But here the state should recognize civil engineering as one of the most powerful cogs that can pull the Macedonian economy forward. According to the data, civil engineering connects about 30 economic branches and that is precisely why it is the main generator of positive economic changes. If the civil engineering sector works, about 30 other economic activities will function successfully. That is why investments in capital facilities are necessary, such as the civil engineering of roads, railways and other capital facilities, as well as support for Macedonian civil engineering companies.

In the context of what has been said, I will quote the former Prime Minister of Great Britain, *Winston Churchill*, who said:

**"A pessimist sees a problem in every opportunity,
and an optimist sees an opportunity in every problem"**

The new goals in this area, in addition to the construction of roads, should also be aimed at the already built roads, in terms of their maintenance and exploitation, within the framework of the management and maintenance system, which will ultimately result in improving the competitiveness of the Macedonian economy.

All of this should be supported by adequate support for changes and progress in the educational process as well. Simply, such an investment cycle in roads must be supported by improving the quality of the educational process, primarily by equipping the laboratories of the Faculty of Civil Engineering, which will be able to respond to modern requirements not only in the existing investment cycle, but also in the modern tendencies in the educational process.

All of the above defined the main goals of the Second Macedonian Road Congress, which are the presentation of the achievements of Macedonian engineers and the exchange of experiences with colleagues from abroad.

After the congress and summing up the impressions from it, we will have a period of analysis, real assessment of the situation in our civil engineering and implementation of the new knowledge, in order to define the directions for the future development of Macedonian civil engineering.



Dr. sc. Goran Mijoski, Full Professor

President of the Macedonian Association of Road Engineers

SCIENTIFIC BOARD

Dr. sc. Goran Mijoski, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia),
President of the Board

Dr. sc. Andrej Lepavcov – Macedonian Association of Road Engineers – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Darko Moslavac, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Spasen Gjorgjievski, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Milorad Jovanovski, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Zoran Krakutovski, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Josif Josifovski, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Valentina Z. Pancovska, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Todorka Samardzioska, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Goce Tasevski, Assoc. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Violeta Gesovska, Assoc. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Bojan Susinov, Assist. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Sead Abazi, Assist. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Skopje (Macedonia)
Dr. sc. Carsten Karcher – Secretary General EAPA (Germany)
Dr. sc. Igor Ruttmar - CEO at TPA Poland (Poland)
Dr. sc. Stjepan Lakusic, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Zagreb (Croatia)
Dr. sc. Tatjana Rukavina, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Zagreb (Croatia)
Dr. sc. Vesna Dragcevic, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Zagreb (Croatia)
Dr. sc. Tamara Dzambas, – Faculty of Civil Engineering – Zagreb (Croatia)
Dr. sc. Goran Mladenovic, Assoc. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Belgrade (Serbia)
Dr. sc. Dejan Gavran, Assoc. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Belgrade (Serbia)
Dr. sc. Sanja Fric, Assist. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Belgrade (Serbia)
Dr. sc. Igor Jokanovic, Assoc. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Subotica (Serbia).
Dr. sc. Nikolaj Mihajlov, Full Prof. – UACEG – Sofia (Bulgaria)
Dr. sc. Petar Stefanov, Full Prof. – UACEG – Sofia (Bulgaria)
Dr. sc. Rumen A. Milanov, Full Prof. – UACEG – Sofia (Bulgaria)
Dr. sc. Tomaz Tollazzi, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Maribor (Slovenia)
Dr. sc. Peter Lipar, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Ljubljana (Slovenia)
Dr. sc. Marko Rencelj, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Maribor (Slovenia)
Dr. sc. Biljana Ivanovic, Assist. Prof. – Faculty of Civil Engineering – Podgorica (Montenegro)
Dr. sc. Katarina Mirkovic, Lecturer – Faculty of Civil Engineering – Podgorica (Montenegro)
Dr. sc. Kerim Hrapović - Lecturer – Ingolstadt University of Applied Sciences – Viena (Austria)
Dr. sc. Emeritus Branko Mazic, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering of University - Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
Dr. sc. Mirza Pozder, Assoc. Prof. – Faculty of Civil Engineering of University - Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
Dr. sc. Osman Lindov, - Full Prof. Faculty of Traffic and Communications - University of Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
Dr. sc. Dragan Mihajlovic, Faculty of Civil Engineering of University of Banja Luka (Bosnia & Herzegovina)
Dr. sc. Otokar Vacin, Full Prof. – Czech Technical University – Faculty of Transport Sciences – Prague (Czech Republic)
Dr. sc. Tomas Hanak, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering at the University of Technology – Brno (Czech Republic)
Dr. sc. Faruk Kaba, Full Prof. – President of Albanian Association of Consulting Engineers - Tirana (Albania)
Dr. sc. Mentor Balilaj, Full Prof. – Faculty of Civil Engineering – Tirana (Albania)
Dr. sc. Arian de Bondt, Director of Ooms Productenand Strukton Civiel (Nederland)

HONORARY BOARD

Dr. sc. Dimitar Kovacevski – Prime Minister of the Government of RN Macedonia –
President of the Board

Blagoj Bocvarski - Minister of Transport and Communications

Dr. sc. Carsten Karcher – Secretary General – EAPA

Full Prof. Pavle Stoimenov – Faculty of Civil Engineering – Skopje

Full Prof. Orhan Avdovic – Faculty of Civil Engineering – Skopje

Dr. sc. Nikola Jankulovski, Full Prof. - Rector at “Ss. Cyril and Methodius” University – Skopje

Dr. sc. Stjepan Lakusic, Full Prof. - Rector at University of Zagreb

Dr. sc. Dejan Mirakovski, Full Prof. - Rector at “Goce Delchev” University – Stip

Dr. sc. Igor Nedelkovski, Full Prof. - Rector at “St. Clement of Ohrid” University - Bitola

Dr. sc. Vullnet Ameti, Full Prof. - Rector of the University of Tetovo

Dr. sc. Goran Markovski, Full Prof. - Dean of Faculty of Civil Engineering – Skopje

Dr. sc. Gorgi Dimov - Full Prof. - Dean at FNTS – Stip

Kostadin Acevski - Director of PE “Makedonijapat” - Skopje

Mr. sc. Kristinka Radevski - President at Chamber of Certified Architects and Certified Engineers of the Republic of Macedonia

Dr. sc. Hristina Spasevska, Full Prof. - President at EIM

Mr. sc. Gordana Kozuvarovska - President at RCRTS

Stepan Bohus -Business Manager for Europe at Saint Gobain ADFORS

Ilija Radenovic - Head of Sales at HAURATON

Radovan Trajkoski - General Director of "Ilinden" J.S.C. – Struga

Haziz Rusha - Manager of "Eskavatori MK"

Aleksandar Smilkovski - Director of "Pelagonija" J.S.C. – Gostivar

Nikola Pandev – Owner of “Zikol” – Strumica

Žaklina Bojović - Member of the Assembly and company co-owner at Unipromet d.o.o.

Zlate Atanasov - Executive director of “Lendi Group” – Skopje

Nikolay Ivanov - Manager and Legal representative of Jupiter 05 Ltd.

Zlatan Djurdjic - Technical Business Area Manager at "Strabag"

Milancho Dameski - Manager of "Misa-Mg"

Slobodan Ivanovski - Dep. Gen. Dir. and member of the OD "BIM" J.S.C. – Sv. Nikole

Mr. sc. Goce Stojanoski - Manager of "Stanton Construction" Ltd. – Bitola

Demeter Prisljan - Owner of "ICC DEMETER PRISLAN S.P"

Aleksandar Glisic - Sales Manager for Adriatic Region ADFORS

Miroslav Keller - President at CAA

Dr. sc. Igor Pesevski, Assoc. Prof. - President of MAG

Dr. sc. Darko Nakov, Assoc. Prof. - President of MASE

Dr. sc. Ljupco Petkovski, Full Prof. - President of MACOLD

ORGANIZATIONAL BOARD

Dr. sc. Goran Mijoski, Full Prof. – **President of the Board**

Stojancho Stojanov – BIM – Sv. Nikole

Mr. sc. Kiril Lazarov – BITEM - Skopje

Irena Trajkoska – ILINDEN - Struga

Dr. sc. Andrej Lepavcov – MFA – RN Macedonia

Zoran Milkovski – GRANIT - Skopje

Dr. sc. Zlatko Ilijovski – GIM - Skopje

Predrag Donevski – PELAGONIJA - Gostivar

Mr. sc. Goce Stojanovski – STENTON GRADBA - Bitola

Nikola Pandev – ZIKOL - Strumica

Aleksandar Janakieski – City of Skopje

Toni Jovev – PE STIPION - Stip

Ruska Hadzi Mitrova – PE MAKEDONIJPAT - Skopje

Vasko Trajkovski – AEC of RN Macedonia

Toni Lazarov – PE MAKEDONIJPAT - Skopje

Mr. sc. Toni Jovanovski – Municipality of BITOLA

Mr. sc. Dejan Metikos – Chamber of Certified Architects and Certified Engineers

Miloš Cvetić – UNIPROMET – Cacak

Zlate Anastasov – LENDI GROUP - Skopje

Demeter Prisljan – ICC DEMETER PRISLAN S.P.

Vladan Vidić - STARBAG

Aleksandar Glisic - ADFORS

Davor Miljkovic – ESKAVATORI MK - Skopje

Magdalena Kukoska – ZIKOL - Strumica

Nikolay Ivanov – JUPITER 05

Milancho Dameski – MISA MG

Mr.sc.Goran Stojanoski – STENTON GRADBA - Bitola

TECHNICAL ORGANIZERS

Mr.sc. Visar Paloshi
Mr.sc. Monika Tasevska
Dr. sc. Bojan Susinov
Dr. sc. Sead Abazi
Nenad Pavic
Dr. sc. Filip Kasapovski
Mr. sc. Pavle Petrovski
Mr. sc. Bojan Iliovski
Kristina Vasileva
Hristijan Loskoski
Jovana Trajkovska
Nurijan Gjeloza
Kristijan Cefiov
Atifet Muaremi
Stojka Kirova
Dragana Gjorgioska
Simona Gjorgjevska
Dimitar Andonov
Stefani Gjorgjevska
Jovana Svacaroska
Nikola Dzabirski

**ВТОР
МАКЕДОНСКИ
КОНГРЕС ЗА
ПАТИШТА
2022**

**SECOND
MACEDONIAN
ROAD
CONGRESS
2022**



www.congress.mare.org.mk e-mail: congress@mare.org.mk

СОДРЖИНА

Повикани предавања / INVITED LECTURES	стр.1
ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДБА НА ПАТНА ИНФРАСТРУКТУРА-ИСКУСТВА И ПРАКТИКИ	
Милорад Јовановски, Игор Пешевски, Ване Трајановски	стр.10
IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON PAVEMENT STRUCTURAL PERFORMANCE	
Goran Mladenovic	стр.20
INNOVATIVE TRIPLE SMA LAYER FOR HEAVY DUTY PAVEMENTS	
Igor Ruttmar, Marcin Hering, Agata Grajewska	стр.27
IMPORTANCE TRAFFIC MANAGEMENT PLAN FOR TRAFFIC SAFETY	
Osman Lindov	стр.37
TRANSVERSE PROFILES OF MOTORWAYS AND EXPRESS ROADS IN EUROPE	
Kerim Hrapovic, Goran Mijoski	стр.53
EXISTING SITUATION OF TRANSPORT, INDUSTRIAL, TECHNOLOGICAL, AND ENERGY INFRASTRUCTURES AND NETWORKS IN BULGARIA	
Nikolaj Mihajlov, Ivan Kacarov	стр.58
EVALUATION OF PAVEMENT BEARING CAPACITY BY FWD - EXAMPLE FROM PRACTICE	
Tatjana Rukavina	стр.59
IN-SITU DETERMINATION OF ACOUSTIC PROPERTIES OF NOISE BARRIERS: RUCONBAR CASE STUDY	
Ivo Haladin, Stjepan Lakušić, Krešimir Burnać, Mate Ivančev	стр.60



Тема / Topic 1 ПЛАНИРАЊЕ И ПРОЕКТИРАЊЕ / PLANNING AND DISIGNING	стр.61
ПЛАН ЗА ОДРЖЛИВА УРБАНА МОБИЛНОСТ ЗА ПРИЛЕП	
Бобан Атанасоски, Петер Липар	стр.75
СТАБИЛИЗАЦИЈА НА КОСИНИ СО АНКЕРИ КАЈ ОБЈЕКТИ ОД ПАТНА ИНФРАСТРУКТУРА	
Бојан Сусинов, Сеад Абази, Бојан Стрезовски, Спасен Ѓорѓевски	стр.86
РЕКОНСТРУКЦИЈА СО ПРОШИРУВАЊЕ НА РЕГИОНАЛНИОТ ПАТ Р1109, ДЕЛНИЦА „ПОНОВ МОСТ – ОБИКОЛНИЦА НА БОГДАНЦИ“ ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ НА КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА	
Драган Димитриевиќ, Дарко Илиевски, Катерина Велеска, Душанка Кажлевска	стр.94
CHARACTERISTICS OF PAVEMENT CONSTRUCTION WITH THE ADDITION OF SYNTHETIC FIBERS IN ASPHALT MIXTURES	
Тошковиќ Ђорђе, Стефановиќ Сузана, Стојниќ Драган, Хаџи-Антиќ Сениша	стр.108
ВЛИЈАНИЕ НА ЕГЗОГЕНИТЕ ПРОЦЕСИ НА СТАБИЛНОСТ НА КОСИНТЕ, АВТОПАТ МИЛАДИНОВЦИ-ШТИП	
Ванчо Ангелов, Ласте Ивановски, Орце Петковски, Елена Ангелова	стр.118
STANDARD VEHICLE IN REAL TRAFFIC CONDITIONS IN MONTENEGRO	
Biljana Ivanović, Katarina Mirković, Dinka Šćerpanović, Goran Mijoski	стр.126
ПРОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТА НА РОВОВИ ЗА ЗАФАЌАЊЕ НА ОРДОНИ СО РАЗЛИЧНИ ГЕОМЕРИИ	
Симона Ивановски, Игор Пешевски, Милорад Јовановски, Сеад Абази, Даниел Велинов	стр.136
LANDSLIDES ON ROAD CUT SLOPES IN WATER – SATURATED PLIOCENE SEDIMENTS: A CONCEPT FOR REMEDIATION	
Tamara Jovanovska, Blagica Danova, Matej Berisha	стр.146
CONSTRUCTION PHASES AT “PONIKVE” AIRPORT	
Mladen Kapetanović, Danijela Pandžić	стр.156
NEW 3D BIM MODELLING METHODS FOR ROAD AND RAIL INFRASTRUCTURE	
Matjaž Šajn, Petar Dragić, Leon Leban, Klemen Ozimek, Petra Tihole	стр.166

**ВТОР
МАКЕДОНСКИ
КОНГРЕС ЗА
ПАТИШТА
2022**

**SECOND
MACEDONIAN
ROAD
CONGRESS
2022**



www.congress.mare.org.mk e-mail: congress@mare.org.mk

ДРЖАВЕН ПАТ АЗ ОБИКОЛНИЦА НА РЕСЕН

Ристе Ристов, Васко Гацевски, Ивона Недевска, Слободан Огњеновиќ, Златко Зафировски,
Ангел Мицковски стр.175

**ПОДОБРУВАЊЕ НА МЕХАНИЧКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЧВАТА ПРИ
ИЗГРАДБА И САНАЦИЈА НА ПАТНИ ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЈЕКТИ СО
ПРИМЕНА НА ПОЧВЕНИ АНКЕРИ**

Сеад Абази, Павле Петровски, Булент Сулооца, Спасен Ѓорѓевски стр.184

**МЕРКИ ЗА САНАЦИЈА НА ГЕОТЕХНИЧКИ ХАЗАРДИ КАЈ ПАТНА
ИНФРАСТРУКТУРА, СТУДИЈА НА СЛУЧАЈ СВЛЕЧИШТЕ МАРКОВА НОГА**

Сеад Абази, Бојан Сусинов, Ардон Шабани, Булент Сулооца стр.190

**ВОЗНО-ДИНАМИЧКИ АНАЛИЗИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИЈА НА ПАТНИОТ
ПРАВЕЦ КИЧЕВО – МАКЕДОНСКИ БРОД ОД ДРЖАВНИОТ ПАТ Р1303**

Тодорче Мишевски, Слободан Огњеновиќ стр.198

**MOVEMENT SCHEMES ANALYSIS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE
MOBILITY PLAN IN HISTORICAL AREAS**

Mentor Balili Ph.D., Xhevahir Aliu Ph.D, Megi Xhafaj MsC стр.211

**Варијантни решенија за проширување и стабилизација на пат во сложени
геотехнички услови**

Сусинов Бојан, Абази Сеад, Ѓорѓевски Спасен, Јовановски Милорад стр.219

**Тема / Topic 2 УПРАВУВАЊЕ, ИЗГРАДБА, И ОДРЖУВАЊЕ /
MANAGEMENT, CONSTRUCTION, AND MAINTENANCE**

стр.220

**МЕЃУНАРОДЕН ИНДЕКС НА РАМНОСТ И БРАЗДЕЊЕ НА ПАТНА ДЕЛНИЦА ВО
РС МАКЕДОНИЈА**

Горан Мијоски, Даниел Велинов, Зоран Мисајлески, Неџат Бајрами стр.233

**АНАЛИЗА НА РАЗЛИЧНИ ТИПОВИ НА САНАЦИЈА НА ПУКНАТИНИ ПРИ
РЕХАБИЛИТАЦИЈА НА КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА**

Мартин Цеков, Горан Мијоски, Дарко Пешевски стр.243

**THE IMPORTANCE OF WEATHER INFORMATION FOR WINTER ROAD
MAINTENANCE**

Alenka Šajn Slak, Petar Dragić, Borut Sila, Samo Čarman стр.251



**ПРИМЕНА НА ГНСС ТЕХНОЛОГИЈАТА ПРИ ПРОЕКТИРАЊЕ НА ЛИНИСКА
ИНФРАСТРУКТУРА**

Златко Богдановски, Златко Србиноски стр.259

**DURABILITY OF FLEXIBLE PAVMENT REINFORCED WITH ASPHALT THERMOSTABLE
GLASS GRID**

Stojnić Dragan стр.272

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A BRIDGE MANAGEMENT SYSTEM
IN NORTH MACEDONIA**

Aleš Žnidarič, Maja Kreslin, Dušan Fajfar, Tomaž Zajc, Rade Hajdin, Nikola Tanasić, Goran Markovski, Aleksandar Bogoevski, Dragan Mihajlović, Andrej Anžlin стр.281

DIGITALISATION OF BRIDGE INSPECTION

Maja Kreslin, Petra Triller, Aleš Žnidarič, Vid Eržen, Dušan Fajfar, Andraž Krivic, Andrej Mesner, Andrej Anžlin стр.289

DIGITALIZATION AND SENSOR TECHNOLOGY ... THE KEY TO SUCCESS?

Ersun Görener стр.295

INTELLIGENT ASSET MANAGMENT – ПЕНКО PROJECT

Timo Saarenketo, Annele Matintupa, Jan Filipovsky стр.303

**АСФАЛТНИ (ПОДОЛЖНИ И ПОПРЕЧНИ) И БЕТОНСКИ СПОЕВИ СО ПОЛИМЕР –
МОДИФИЦИРАНА БИТУМЕНСКА ЛЕНТА**

Стојанче Стојанов, Љубомир Трајчев стр.317

THE TEL AVIV FAST LANE – HOT LANE MANAGEMENT IN ISRAEL –

Thomas Sachse, Harel Hanin, Ezra Levy, Milan Radivojević стр.327

**SHORTCOMINGS IN THE APPLICATION OF THE FIDIC YELLOW BOOK OF CONTRACT
TERMS (DESING-BUILD SYSTEM) EXAMPLES OF ROAD CONSTRUCTION IN THE
REPUBLIC OF SERBIA**

Milovan Čeranić стр.333

**INFLUENCE FROM HIGH TEMPERATURES ON THE ASPHALT LAYERS AT THE
PAVEMENTS CONSTRUCTIONS ON A HIGHWAY SECTION**

Monika T.Madzovski, Goran Mijoski стр.343

**VULNERABILITY AND RESILIENCE OF BRIDGES TO CLIMATE CHANGE AND
DISASERS – CURRENT SITUATION IN SERBIA**

Milica Pavić, Igor Jokanović, Draženko Glavić стр.353



REAL TIME ROAD CONDITION MONITORING

Timo Saarenpää, Markus Simonen, Jan Filipovsky

стр.363

**КОМПАРАЦИЈА И ОЦЕНА НА КОЕФИЦИЕНТОТ НА ТРИЕЊЕ НА КОЛОВОЗНИ
ПОВРШНИ СО РАЗЛИЧЕН КАМЕН АГРЕГАТ**

Тони Јовановски, Горан Мијоски

стр.371

**МЕТОДОЛОГИЈА ЗА УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИ ОД ОДРОНИ КАЈ ПОСТОЈАНА
ПАТНА ИНФРАСТРУКТУРА**

Верче Трајчева, Игор Пешевски, Милорад Јовановски, Горан Мијоски

стр.381

**GUARD – GO SMART WITH FLEXIBLE PROTECTION SYSTEMS AGAINST ROCKFALL
HAZARDS**

Vjekoslav Budimir, Helene Lanter, Sascha Schultes

стр.391

**Тема / Topic 3 БЕЗБЕДНОСТ НА СООБРАЌАЈОТ НА ПАТИШТАТА /
ROAD TRAFFIC SAFETY**

стр.392

**РЕВИЗИЈА И ИНСПЕКЦИЈА ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ПАТ – ПРЕДИЗВИЦИ И
ВИЗИЈА ЗА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА**

Јасмина Буневска – Талевска, Марија Маленковска Тодорова

стр.401

**ВЕРТИКАЛНА СООБРАЌАЈНА СИГНАЛИЗАЦИЈА – БАРАЊА И ПОТРЕБЕН КВАЛИТЕТ
НА МАТЕРИЈАЛИ, ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА И ТЕХНОЛОГИИ ЗА ИЗРАБОТКА**

Јорго Османли, Горан Мијоски,

стр.413

IMPROVED ROAD PASSIVE SAFETY

Demeter Prislán

стр.423

**ROAD SAFETY INSPECTION – INCOMPATIBILITY BETWEEN THE FUNCTION OF THE
ROAD AND THE TYPICAL CROSS SECTION – BELGRADE'S NORTHERN ARTERIAN
TANGENT**

Sanja Fric, Filip Trpčevski, Dejan Gavran, Vladan Ilić, Stefan Vranjevac, Miloš Lukić

стр.431

**ROAD SAFETY ASSESSMENT PRACTICES AND THEIR IMPLEMENTATION IN
BULGARIA**

Vanina Katsarova, Ivan Tabakov

стр.441

**ВТОР
МАКЕДОНСКИ
КОНГРЕС ЗА
ПАТИШТА
2022**

**SECOND
MACEDONIAN
ROAD
CONGRESS
2022**



www.congress.mare.org.mk e-mail: congress@mare.org.mk

**Тема / Topic 4 ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА И ОДРЖЛИВ
РАЗВОЈ / PROTECTING THE ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT**

стр.442

**MODIFIED BITUMEN ADVANCEMENTS AND PRACTICAL APPLICATIONS ASSOCIATED
WITH THE NEW EU REGULATIONS**

Borislav Nejkov, Rossen Koleliev, Petko Krastev

стр.450

**PLASTOMERIC POLYMERIC COMPOUNDS FOR ASPHALT CONCRETE
MODIFICATION: STATE-OF-THE-ART AND CASE STUDIES**

Shahin Eskandarsefat, Zoran Krušić, Loretta Venturini, Matteo Fumagalli

стр.460

**ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА, ПРАКТИКИ И УПОТРЕБА НА ИНДУСТРИСКИ ОТПАД
КАКО СЕКУНДАРНА СУРОВИНА ВО ИЗГРАДБА НА ПАТИШТА**

З.Ѓорѓиевски, З.Илијовски, Ѓ.Гошев, Д.Рогожарева-Ставрева, Т.Димитрова-Филкоска

стр.468

**АНАЛИЗА НА ИНТЕНЗИВНИТЕ ВРНЕЖИ И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ
БЕЗБЕДНОСТА НА СООБРАЌАЈОТ**

Виолета Ѓешовска

стр.480

СООБРАЌАЈНА БУЧАВА – ЕКОЛОШКИ ПРОБЛЕМ И ВО МАЛИТЕ УРБАНИ СРЕДИНИ

Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева, Афродита Зенделска

стр.488

**THE IMPORTANCE OF CORROSION AND STRAY CURRENT MONITORING IN URBAN
TRACKS**

Katarina Vranešić, Stjepan Lakušić

стр.496

**SUSTAINABLE ROAD CONSTRUCTION FUTURE CONCEPTS: ASFALT BINDER
PRODUCTION FROM SWINE MANURE**

Amarija Andonoska, Blagica Dameva Andonoska, Marko Andonoski

стр.506

**HOW TO SAVE ENERGY, CO2 AND COSTS WITH MODERN TRANSPORT
TECHNOLOGY IN ASPHALT CONSTRUCTION AND INSTALLATION**

Martin Fliegl, Michaela Hess

стр.516

SOLAR PANELS AS PROTECTION AGAINST TRANSPORT NOISE

Monika T.Madzovski, Goran Mijoski

стр.526

**ВТОР
МАКЕДОНСКИ
КОНГРЕС ЗА
ПАТИШТА
2022**

**SECOND
MACEDONIAN
ROAD
CONGRESS
2022**



www.congress.mare.org.mk e-mail: congress@mare.org.mk

**ЕРОЗИЈА НА ПОЧВЕНИ КОСИНИ ПОД ДЕЈСТВО АТМОСФЕРСКИ ДЕЈСТВА И
СТАБИЛИЗАЦИЈА СО ПРИРОДНИ ПОЛИМЕРНИ РАСТВОРИ**

Александра Н. Атанасовска, Јосиф Јосифовски, Бојан Сусинов, Сеад Абази стр.537

**КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА НА ПРЕСМЕТАНА СО ИЗМЕРЕНА БУЧАВА НА АВТОПАТ
МИЛАДИНОВЦИ – СВЕТИ НИКОЛЕ**

Ристе Ристов, Милица Јованоска, Тодорка Самарџиоска, Горан Мијоски стр.547

ОДНОСОТ ПОМЕЃУ УЛИЧНАТА МРЕЖА, СОСТАВОТ И УРЕДУВАЊЕТО НА УЛИЦИТЕ

Васка Сандева, Катерина Деспот стр.555

**ENVIRONMENTAL PROTECTION IN INFRASTRUCTURE APPLICATIONS WITH
PASSIVE IN-SITU TREATMENT**

Thomas Hasslacher, Stefan Niewerth стр.561

**СПОРЕДБЕНА АНАЛИЗА НА РЕЗУЛТАТИ ОД МЕРЕЊА ПРЕД И ПО ПРЕЗЕМЕНИТЕ
МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА ОД СООБРАЌАЈНА БУЧАВА НА ДРЖАВЕН ПАТ**

Валентина Јакимовска, Горан Мијоски, Весна Брзачка, Тони Јакимовски стр.571

Тема / Topic 5 ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЈЕКТИ / INFRASTRUCTURE FACILITIES

стр.572

**КОРИСТЕЊЕ НА SWMM ЗА ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ НА СИСТЕМОТ ЗА
ОДВОДНУВАЊЕ НА ПАТИШТАТА**

Гоце Тасески, Петко Пеливаноски, Никола Крстовски стр.580

**ОЦЕНКА НА СОСТОЈБАТА НА МОСТОВИТЕ НА АВТОПАТОТ “ДЕМИР КАПИЈА-
СМОКВИЦА“ СО ПРОБНО ТОВАРЕЊЕ**

Горан Марковски, Тони Аранѓеловски, Дарко Наков, Симона Богоевска,
Марија Доцевска Дејан Јанев стр.590

НУМЕРИЧКА АНАЛИЗА НА КОНСТРУКЦИЈА СО ПРИМЕНА НА ПОЧВЕНИ АНКЕРИ

Павле Петровски, Сеад Абази, Булент Сулооца, Бојан Сусинов стр.599

Тема / Topic 6 ТРАНСПОРТНА ПОЛИТИКА И ФИНАНСИРАЊЕ / TRANSPORT POLICY AND FINANCING

стр.600

**КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА НА ПЛАНИРАНИ И РЕАЛНИ РОКОВИ И БУЏЕТИ НА
ПРОЕКТИ ОД ПАТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА**

Милена Јосифоска-Милошеска, Валентина Жилеска Панчовска, Горан Мијоски стр.610

**ВТОР
МАКЕДОНСКИ
КОНГРЕС ЗА
ПАТИШТА
2022**

**SECOND
MACEDONIAN
ROAD
CONGRESS
2022**



www.congress.mare.org.mk e-mail: congress@mare.org.mk

ЗАГУБИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИЈА НА ПРОЕКТИТЕ ЗА ПАТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА ВО Р.С. МАКЕДОНИЈА

Томислав Ковачовски, Валентина Жилеска Панчовска, Горан Мијоски стр.622

DESIGN ASPECTS OF THIN THICKNESS ARCH BRIDGES

Xhevahir Aliu Ph.D, Mentor Balili Ph.D, Megi Xhafaj MsC стр.673

**Тема / Topic 7 ITS И НОВИ ТЕХНОЛОГИИ ВО СООБРАЌАЈОТ /
ITS AND NEW TECHNOLOGIES IN TRAFFIC**

стр.674

BIM IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS

Dragana Stanojević, Mirjana Terzić, Panta Krstić, Milena Senjak Pejić стр.682

GOOD PRACTICE IN HIGHWAY TRAFFIC MANAGEMENT

Milan Radivojević, Ivana Đurđević, Marijana Mošić стр.690

**Тема / Topic 8 СЛОБОДНИ И СРОДНИ ТЕМИ ОД ОБЛАСТА НА ПАТИШТАТА
И ПРЕЗЕНТАЦИЈА НА НОВИ ПРОЕКТИ / FREE AND RELATED TOPICS IN THE
FIELD OF ROADS AND PRESENTATION OF NEW PROJECTS**

стр.691

**РЕХАБИЛИТАЦИЈА НА ДРЖАВЕН ПАТ А2, ДЕЛНИЦА „МИЛАДИНОВЦИ –
ХИПОДРОМ“**

Ана Ѓорѓевиќ, Горан Мијоски, Ристе Ристов стр.697

ROAD INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT BY URETEK GEO RESIN

Tomislav Gregurić, Robert Maros стр.706

**ДЕФОРМАЦИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАТЕРИЈАЛИ СО МАЛА ТЕЖИНА И
НИВНА ПРИМЕНА ВО ПАТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА**

Мила Смиљановска, Александра Н. Атанасовска, Станислав Ленарт, Бојан Жлендер, Јосиф Јосифовски стр.714

**ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КАРБОНАТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ
ВИДОВИШТЕ**

Ѓорѓи Димов, Благоица Донева, Александар Главинов стр.722

**CONTRIBUTION TO ROAD TRAFFIC NOISE WALL PANEL TYPE SELECTION
PROCESS**

Маја Ахас, Саша Ахас, Stjepan Lakušić стр.730



Повикани предавања / INVITED LECTURES

- 1. ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДБА НА ПАТНА ИНФРАСТРУКТУРА-ИСКУСТВА И ПРАКТИКИ**
Милорад Јовановски, Игор Пешевски, Ване Трајановски
- 2. EVALUATION OF PAVEMENT BEARING CAPACITY BY FWD - EXAMPLE FROM PRACTICE**
Tatjana Rukavina
- 3. IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON PAVEMENT STRUCTURAL PERFORMANCE**
Goran Mladenovic
- 4. IN-SITU DETERMINATION OF ACOUSTIC PROPERTIES OF NOISE BARRIERS: RUCONBAR CASE STUDY**
Ivo Haladin, Stjepan Lakušić, Krešimir Burnać, Mate Ivančev
- 5. INNOVATIVE TRIPLE SMA LAYER FOR HEAVY DUTY PAVEMENTS**
Igor Ruttmar, Marcin Hering, Agata Grajewska
- 6. IMPORTANCE TRAFFIC MANAGEMENT PLAN FOR TRAFFIC SAFETY**
Osman Lindov
- 7. TRANSVERSE PROFILES OF MOTORWAYS AND EXPRESS ROADS IN EUROPE**
Kerim Hrapovic, Goran Mijoski
- 8. EXISTING SITUATION OF TRANSPORT, INDUSTRIAL, TECHNOLOGICAL, AND ENERGY INFRASTRUCTURES AND NETWORKS IN BULGARIA**
Nikolaj Mihajlov, Ivan Kacarov
- 9. RECONSTRUCTION AND EXTENSION OF THE OPERATING AREAS OF THE DUBROVNIK AIRPORT“**
Mr. sc. Luka Krnic TPA Zagreb
- 10. „CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR THE EUROPEAN ASPHALT INDUSTRY?“**
Dr. sc. Carsten Karcher Secretary General – EAPA



T8 – 4

ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КАРБОНАТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ВИДОВИШТЕ PHYSICAL - MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE CARBONATES FROM THE LOCALITY OF VIDOVIŠTE

Ѓорѓи Димов¹, Благица Донева², Александар Главинов³

^{1,2} вонреден професор, Факултет за природни и технички науки - Штип, РСМ,
gorgi.dimov@ugd.edu.mk, blagica.doneva@ugd.edu.mk

³ вонреден професор, Воена академија „Генерал Михајло Апостолски“ - Скопје, РСМ

Апстракт

Трудот ги претставува физичко-механичките карактеристики на карбонатните минерални суровини од палеозојскиот карбонатен масив на локалитетот Видовиште, Република Северна Македонија. Истражуваниот терен се наоѓа во источниот дел на Република Северна Македонија, поточно во Кочанско, во атарот на селото Видовиште, а административно припаѓа на општина Зрновци. Истражниот терен зафаќа површина од околу 0,42 km².

Испитувањето на физичко - механичките карактеристики на материјалот, нивниот хемиски состав и минералошко-петрографските карактеристики, како и посебните анализи на дробениот материјал 0 – 63 mm, покажаа дека материјалот може да се користи во градежништвото како тампонски материјал на долен строј на патишта, а исто така, како агрегат за дробење за бетонски и асфалтни мешавини и друго.

Клучни зборови

карбонати, физичко-механички карактеристики, хемиски состав, тампон.

Abstract

The paper presents the physico-mechanical characteristics of the carbonate mineral raw materials from the Paleozoic carbonate massif of the Vidovishte locality, Republic of North Macedonia. The researched area is located in the eastern part of the Republic of North Macedonia, specifically in the vicinity of Kochani, near the village of Vidovishte, and administratively belongs to the municipality of Zrnovci. The research area covers an area of about 0.42 km².

The examination of the physical-mechanical characteristics of the material, their chemical composition and mineralogical-petrographic characteristics, as well as the special analyzes of the crushed material 0 – 63 mm, showed that the material can be used in construction as a buffer material for the lower course of roads, and also, as a crushing aggregate for concrete and asphalt mixes.

Key words

carbonates, physical-mechanical characteristics, chemical composition buffer.

ВОВЕД

Во техничката литература трупот на патот е поделен на долен и горен строј, при што под горен строј се подразбира коловозната конструкција со сите нејзини елементи, површини, конструкции кои се во врска со неа, т.е. што се наоѓа над површината на постелката. Долниот строј ги опфаќа: сите вештачки објекти, насип до површината на планумот на долниот строј, делови на патот во усек, галерија, мостови, тунели и др.

Долната подлога е втор елемент во составот на коловозната конструкција (веднаш над постелката) и кон нејзината изработка се пристапува веднаш по изработката на постелката. Целта на долната подлога е на најекономичен начин да ја зголеми дебелината на коловозната конструкција, а нејзина основна задача е:

- ⇒ да овозможи изедначена носивост
- ⇒ да ја зголеми носивоста на конструкцијата
- ⇒ да ги намали негативните влијанија настанати поради промена на волуменот во постелката
- ⇒ да го намали или спречи дејството на мразот.

Долната подлога се состои од еден или повеќе слоеви од природно или механички стабилизирани тло, дробен агрегат, чакал - песочен агрегат, или од отпаден материјал (пр. дробен бетон и шљака). Најчесто, долната подлога се изработува од чакал - песочен агрегат, или дробен агрегат. Дебелината на долната подлога се движи од 15 до 50 cm во зависност од сообраќајното оптоварување. Долната подлога може да се изостави, доколку носивоста на постелката е голема ($CBR \geq 10\%$) и нема опасност од дејството на мраз.

Седиментните карпи како што се: варовник, доломит, песок и чакал, претставуваат најраспространети и аналогно на тоа најкористени агрегати.

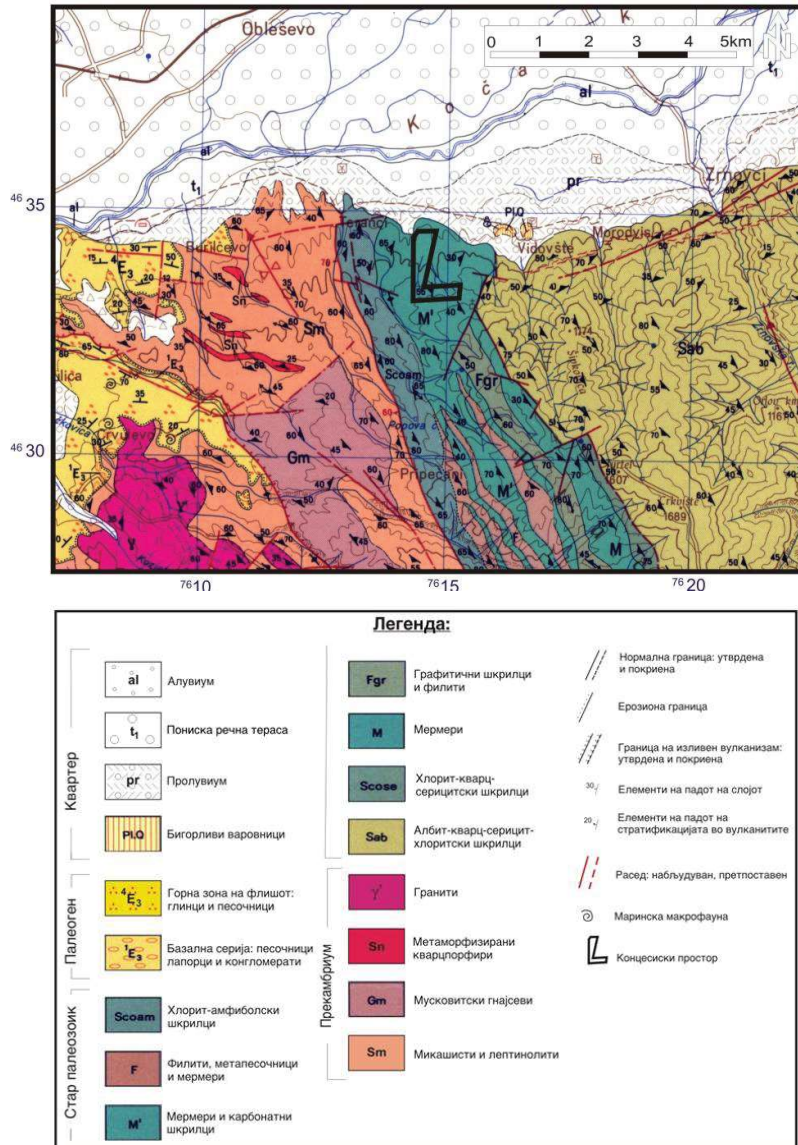
Во источниот дел од Македонија недостатсуваат минерални сировини кои би се користеле како тампонски материјал, односно за изработка на долниот строј на патиштата.

На северните падини на планината Плачковица е распространета т.н. карбонатна серија Видовиште – Припечани, која е изградена од мермери и карбонатни шкрилци, кои на места се сменуваат со графитични шкрилци и филити. Крајните северни делови од оваа серија, меѓу селата Видовиште и Теранци, се посебно интересни за експлоатација, бидејќи во нив не се јавуваат филитите и графитичните шкрилци. Овде, карбонатната маса, доминантно, е изградена од масивни мермери, а на места се јавуваат партии од карбонатни шкрилци.

1. ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КАРБОНАТНАТА СЕРИЈА

Геолошкиот состав на карбонатната серија "Видовиште-Припечани" е релативно едноставен. Со истражувањата е констатирано присуство на варовник на целата површина на концесискиот простор (сл. 1). Во северниот дел на теренот се застапени карбонатни шкрилци од серијата на мермери и карбонатни шкрилци додека во јужниот дел се застапени мермери (мермеризирана варовници) од истата серија.

Карбонатните шкрилци (М) во главно се со сива боја. Наместа се забележуваат карбонатни шкрилци со потемни или посветли (бледо розеникави) нијанси без некоја закономерност. Овие карпи се добро ушкрилени и оваа структурна особина предизвикува издвојување на карбонатот во вид на плочи со различни димензии. Елементите на пад на фолијација се движат во граници од $EP = 240/50$ до $EP = 275/60$. Дебелина та на овие плочи се движи од 2-10 сантиметри.



Сл. 1: Геолошка карта на истражуваниот простор
Извор: Геолошка карта на Македонија 1 : 100 000

2. ФИЗИЧКО - МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КАРБОНАТНАТА СЕРИЈА

За испитување на физичко механичките карактеристики на минералната суровина варовник од локалитетот " Видовиште-Припечани " изработена е комплетна анализа а сите испитувања се дадени во табела 1. Испитувањата за цврстина на притисок на варовникот се направени на суви и водозаситени примероци, а тестот за отпорност на триење е направен на коцки во сува состојба. Квалитетот на суровината е утврден преку дефинирање на следните физичко-механичките карактеристики: Јакост на притисок во сува состојба, Јакост на притисок во водозаситена состојба, Јакост на притисок после 25 циклуси на мрзнење и размрзување, Водовпивање, Отпорност на абење со стружење, Зафатнинска маса со пори и шуплини, Зафатнинска маса без пори и шуплини, Степен на густина, Порозност, Постојаност на дејство на мраз.

Табела 1. Физичко-механички карактеристики на карбонатот

Реден број	Испитување	Метода според МКС	Единечна мера	Ознака	Резултати од испитување
1.	Јакост на притисок во сува состојба	Б.Б8.012	МПа	$\sigma_{p \text{ min}}$	79,9
				$\sigma_{p \text{ max}}$	98,5
				$\sigma_{p \text{ sred}}$	90,0
2.	Јакост на притисок во водозаситена состојба	Б.Б8.012	МПа	$\sigma_{p \text{ min}}$	77,8
				$\sigma_{p \text{ max}}$	84,4
				$\sigma_{p \text{ sred}}$	82,0
3.	Јакост на притисок после 25 циклуси на мрзнење и размрзување	Б.Б8.012	МПа	$\sigma_{p \text{ min}}$	69,7
				$\sigma_{p \text{ max}}$	74,5
				$\sigma_{p \text{ sred}}$	72,6
4.	Водовпивање	Б.Б8.010	% /m/m/	U	0,20
5.	Отпорност на абеење со стружење	Б.Б8.015	cm ³ /50cm ²	Ab	25
6.	Зафатнинска маса со пори и шуплини	Б.Б8.032	kg/m ³	γ_r	2690
7.	Зафатнинска маса без пори и шуплини	Б.Б8.032	kg/m ³	γ_z	2710
8.	Степен на густина	Б.Б8.032	% /m/m/	G	98,9
9.	Порозност	Б.Б8.032	% /m/m/	P	1,1
10.	Постојаност на дејство на мраз	Б.Б8.001	Оштетувања и загуби /%/	M	Нема загуба на маса ни големи оштетувања Загуба на маса под 0,1 %

3. МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ И ХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КАРБОНАТНАТА СЕРИЈА

Со микроскопски преглед на препаратите кои се изработени од примероците од истражуваниот карбонатен материјал, се гледа дека е тоа карбонатна карпа која е главно изградена од калцит. Спордни минерали се мусковит, кварц и ретки зрна на руден минерал.

Карпата има гранобластична структура, а паралелно ориентирана текстура. Калцитот се јавува во неправилни зрна со воедначена форма и големина. Калцитските зрна се ориентирани во еден правец и малку издолжени. Редовно кај калцитот се гледа една цепливост како паралелни полисинтетски ламели, кои се пружаат вдолж издолженоста на кристалите, а како резултат на претрпени притисоци на карпата.

Вдолж ориентираноста се провлекуваат тенки лиски на мусковит, како спореден минерал, со должина на лиските од 150-300 микрони. Количинската застапеност на мусковитот е околу 2-3 %, микроскопски проценето од око.

Сосема ретки се зрна на кварц, во неправилна делумно заоблена форма, исто така изолирани зрна со големина околу 300 микрони. Рудни зрна исто така се ретки, неправилни микрозрна, малку издолжени со ориентираноста на карпата. Калцитската маса е сосема слабо пигментирана со лимонитски оксиди заради што и примерокот има розеникава боја.

Мусковитот како штетна компонента влијае на физичко-механичките карактеристики на каменот, но неговата количинска застапеност е мала така да не се очекува негово влијање на јакоските карактеристики.

Од направената хемиска анализа на земаните примероци од истражуваната минерална суровина, добиени се следните резултати (Табела 2):

Табела 2. Хемиска анализа на карбонатот

Губиток при жарење	41,82 %
Железо (III) оксид (Fe ₂ O ₃)	1,46 %
Алуминиум (III) оксид (Al ₂ O ₃)	0,00 %
Калциум оксид (CaO)	51,53 %
Магнезиум оксид (MgO)	1,11 %
Сулфати (SO ₃)	0.021%
Хлориди (Cl)	0.0033%
Нерастворлив остаток + силициум диоксид (SiO ₂)	3,28%

4. ИСПИТУВАЊЕ НА МАТЕРИЈАЛОТ ОД КАРБОНАТОТ ЗА НЕГОВА УПОТРЕБА КАКО ТАМПОНСКИ МАТЕРИЈАЛ

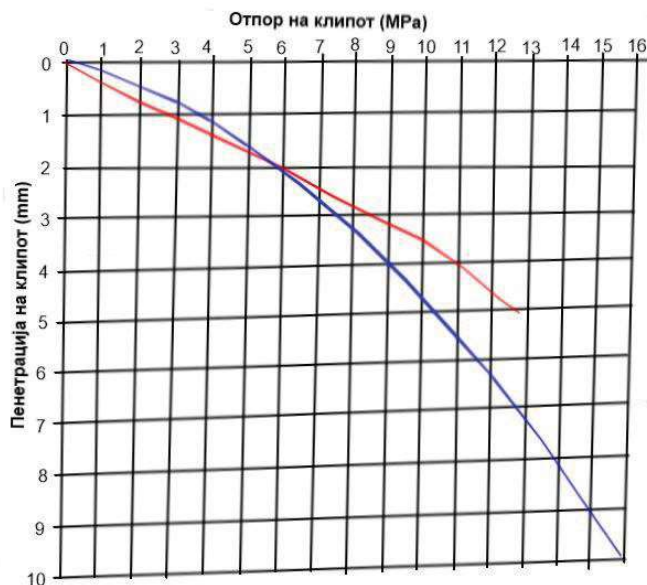
За потребите за користење на материјалот како тампонски материјал кој би се користел за изработка на долниот строј на патиштата, направени се дополнителни лабораториски испитувања на тампон 0 – 63 mm. Добиените резултати се дадени во продолжение.

Табела 3. Лабораториски испитувања на карбонатниот материјал

Резултати од испитувањето на дробен карбонат (тампон)	Критериуми од Т.У.	Стандард	
Определување на зрна со неправилен облик	10,0 %	max 40 %	МКС Б.Б8.047
Определување на трошни зрна	0,80 %	max 7 %	МКС Б.Б8.046
Осетливост на дејство на мраз (содржина на честички <0.02 mm) %	Неосетлив	max. 3в%	МКСУ.Е3.020
Оптимално учество на вода (модифициран прокторов опит) (%)	Y _d = 2.33 t/m ³ W _{opt} = 2,70 %	Се испитува (Прокторов опит)	МКС У.Б18.038
Гранулометриски состав	Се вклопува во предвидениот граничен појас за тампонски материјал	Предвиден граничен појас за тампонски слој	МКСУ.Б18.018
Степен на нерамномерност (Cu)	Cu = 113,30	min. 15 %	МКСУ.Б18.018
Абење(дробење) по метода Лос Ангелес (%)	La = 35.0 %	max. 40 %	МКС Б.Б8.045
Калифорниски индекс на носивост (CBR 2.54 mm; 5.08 mm) (%)	CBR 2.54 = 101,58 (%) CBR 5.08 = 122,41 (%)	min. 80%	МКС У.Б11.042
Определување на впивање на вода	0.78 %	/	МКС Б.Б8.010

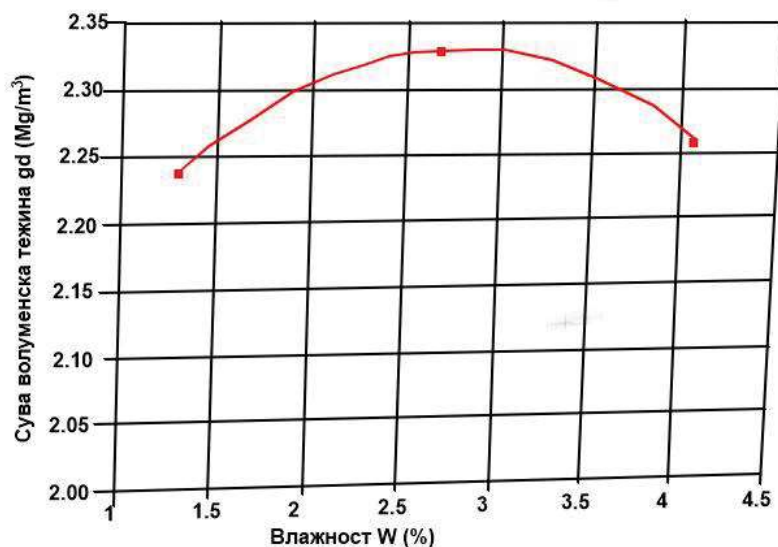
Испитување на калифорниски индекс на носивост (CBR)

Вид на материјал / слој број	тампон 0-63 mm
CBR на 2.54 mm (%)	101,58
CBR на 5.08 mm (%)	122,41
CBR (%)	102



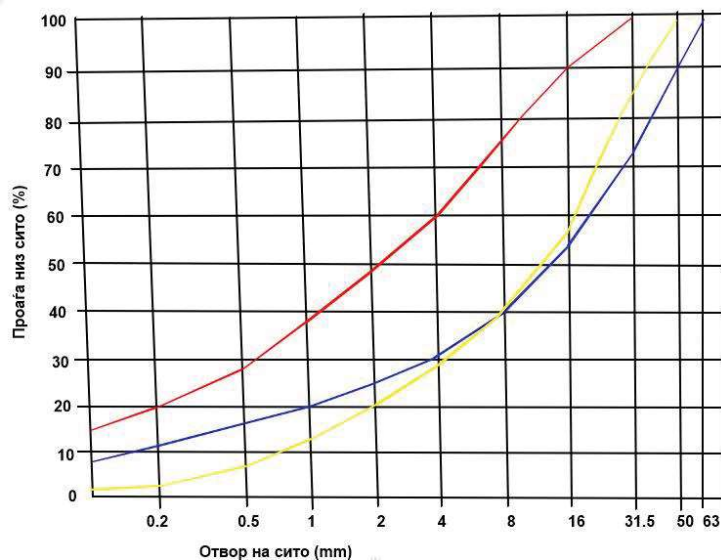
Испитување со Прокторов опит

Вид на материјал / слој број	тампон 0-63 mm		
Енергија на збивање (Mg/m ³)	2,7		
Точка број	167	168	169
Волуменска тежина gd (Mg/m ³)	2.24	2.33	2.26
Влажност W (%)	1.31	2.68	4.07
Прокторов оптимум gdm _{ax} (Mg/m ³)	2,33		
Оптимална содржина на вода w _{opt} (%)	2,70		



Гранулометриска анализа

Вид на материјал / слој број	тампон 0-63 mm
Содржина на честици < 0.02 mm (%)	0
D ₆₀ (mm)	17
D ₁₀ (mm)	0.15
D ₆₀ / D ₁₀	113.3



5. ЗАКЛУЧОК

Истражното подрачје „Видовиште“ се наоѓа на околу 10 километри од Кочани, а административно припаѓа на општина Зрновци. Во пошироката околина на истражниот терен има голем број различни литолошки членови кои настанале во различни периоди од развојот на земјината кора. Најзначајни за овие истражувања се палеозојските мермери и карбонатните шкрилци.

Врз основа на спроведената хемиска анализа, карбонатните суровини содржат: Fe₂O₃ - 1,46 %, CaO - 51,53 %, MgO - 1,11 %, Сулфати (SO₃) - 0.021 %, хлориди (Cl) - 0.0033 %, нерастворлив остаток + SiO₂ - 3,28 %.

Според резултатите од анализата на физичко – механичките особини на материјалот, како и посебните анализи на дробениот материјал 0 – 63 mm, може да се заклучи дека карбонатниот материјал (мермери и карбонатни шкрилци) можат да се користат како тампонски материјал при изработката на долниот строј на патиштата.

Исто така, овој материјал, со вакви геомеханички својства, може да најде примена и во други делови од градежништвото, на пример како агрегат за дробење за бетонски и асфалтни смеси и др.

6. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Главинов А., Мијоски Г. (2020). Инфраструктурни објекти. Високошколски учебник. УГД
- [2] Стефановска С., Димитриевска Ж., Димитрова Е. (2013). Сообраќајници. Учебник за средно стручно образование.
- [3] САЈА – МВ, ДООЕЛ Велес (2016). Елаборат од извршените детални геолошки истражувања на минералната сировина – варовник на локалитет „Видовиште - Припечани“, Општина Зрновци
- [4] Градежен Институт Македонија (2016). Извештајод испитувањата на физичко – механичките карактеристики на карпести примероци
- [5] Градежен Институт Македонија (2020). Прелиминарен извештај од лабораториски испитувања на тампон 0 – 63 mm за каменолом Црвен Камен, с. Видовиште
- [6] Ракичевиќ Т., Думурџанов Н., Петовски П. (1965 - 1968): Основна геолошка карта на Република Македонија – лист Штип 1:100 000
- [7] Ракичевиќ Т., Думурџанов Н., Петовски П. (1968): Толкувач на Основната геолошка карта на Република Македонија – лист Штип 1:100 000