



**Здружение на рударски и геолошки инженери
на Република Македонија**

**седмо стручно советување
со меѓународно учество**

ПОДЕКС - ПОВЕКС '14

14 -15.Ноември.2014 година

Радовиш



**ЗБОРНИК
НА
ТРУДОВИ**

**ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

INDO MINERALS AND METALS



рудник ЗЛЕТОВО ПРОБИШТИП

тел./факс:

032/481-978

032/480-970

032/481-090 (Добрево)

рудник ТОРАНИЦА КРИВА ПАЛАНКА

тел./факс:

031/372-677

031/372-399

ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ОЛОВНО - ЦИНКОВНА РУДА
СО ФЛОТАЦИЈА



ЗРГИМ

**VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

**14 – 15. 11. 2014 година
Радовиш**

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

Зборник на трудови:

ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ

Издавач:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Зоран Десподов

Проф. д-р Ристо Дамбов

За издавачот:

Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Асс. м-р Стојанче Мијалковски

Асс. м-р Радмила Каранаква Стефановска

Марјан Петров

Изработка на насловна страна:

м-р Ванчо Ациски

Печатница:

Калиографос, Штип

Година:

2014

Тираж:

130 примероци

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

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'14 (7 ; 2014 ; Радовиш)

Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини : зборник на трудови / VII стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'14 14-15.11.2014 година Радовиш ; [главен и одговорен уредник Зоран Десподов, Ристо Дамбов]. - Скопје : Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2014. - 328 стр. : илустр. ; 30 см

Abstracts кон трудовите. - Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-65530-3-6

Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите. Не е дозволено ниту еден дел од оваа книга биде репродуциран, снимен или фотографирани без дозвола на авторите и издавачот.



ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО

НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Доц. д-р **Горан Мијоски**, УКИМ, ГФ, Скопје, Проф. д-р **Милош Грујиќ**, Институт за испитување на материјали, Белград, Србија, Проф. д-р **Петар Даскалов**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Бугарија.

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател: **Николајчо Николов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш.

Потпретседатели: Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип.
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип.

Генерален секретар: **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци

Членови:

Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Асс. м-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип, **Љупчо Трајковски**, ЗРГИМ, Кавадарци, **Зоран Костоски**, Мраморбјанко, Прилеп, м-р **Горан Стојкоски**, Рудник “Бела Пола”, Прилеп, **Драган Насевски**, ГИМ, Скопје, **Миле Стефанов**, Рудник “Бањани”, Скопје, Проф. д-р **Борис Крстев**, УГД, ФПТН, Штип, м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола, **Драган Димитровски**, Државен инспекторат за техничка инспекција, Скопје, Асс. м-р **Радмила Каранакова Стефановска**, УГД, ФПТН, Штип, **Марија Петровска**, Стопанска Комора, Скопје, Доц. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип, м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица, **Чедо Ристовски**, Рудник “САСА”, М. Каменица, **Миле Пејчиновски**, ИММ Рудник “Тораница”, К. Паланка, **Мише Кацарски**, ИММ Рудник “Злетово”, Пробиштип, м-р **Кирчо Минов**, Рудник “Бучим”, Радовиш, м-р **Сашо Јовчевски**, ЗРГИМ, Кавадарци, м-р **Костадин Јованов**, Министерство за економија, Скопје, **Живко Калевски**, Рудник “Осломеј”, Кичево, м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје, Доц. д-р **Ристо Поповски**, УГД, ФПТН, Штип, Доц. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип, Асс. м-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип.

**VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
“ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ”
- со меѓународно учество –**

14 Ноември 2014, Радовиш
Република Македонија

ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО

ГЛАВЕН СПОНЗОР:

- РУДНИК ЗА БАКАР “БУЧИМ”, Радовиш.

ТРАДИЦИОНАЛНИ СПОНЗОРИ

- РУДНИК ЗА ОЛОВО И ЦИНК “САСА”, Македонска Каменица;
- INDO MINERALS AND METALS, Пробиштип;



ЗРГИМ

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални суровини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

Радовиш

14 – 15. 11. 2014 год.

ПРЕДГОВОР

Меѓународното стручно советување за подземната експлоатација на минералните суровини (ПОДЕКС), за првпат се одржа на 06.12.2007 год. во Пробиштип во организација на Сојузот на Рударските и Геолошките Инженери на Македонија (СРГИМ).

Од 2012 година советувањето е проширено со трудови од површинската експлоатација на минерални суровини и е именувано како ПОДЕКС-ПОВЕКС.

Стручното советување, на тема: технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални суровини, традиционално се одржува секоја година во месец ноември. На ова советување земаат учество голем број на стручни лица од: рударската индустрија, универзитетите, научно-истражувачките и проектантските организации, производителите на опрема и др.

На досегашните шест советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 и 2012 год.) учествуваа повеќе автори од 8 држави, кои презентираа 142 стручни трудови.

За ова седмо советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '14) пријавени се 42 труда, на автори од 5 држави.

Големиот број на трудови од домашните автори произлезе како резултат на научно-истражувачката работа реализирана на високообразовните институции во Р. Македонија. Меѓутоа, посебно не радува учеството на автори од непосредното рударско производство, кои што презентираат постигнати резултати во рударската пракса.

Се надеваме дека традицијата за собирање на сите специјалисти од областа на подземната и површинската експлоатација на минералните суровини, ќе продолжи и дека во идниот период ова советување ќе прерасне во меѓународен симпозиум.

Уредници



AMGEM

VIIrd EXPERT CONFERENCE THEMED:

“Technology of underground and surface mining of mineral raw materials”

PODEKS - POVEKS '14

Radovis

14 – 15.11.2014.

FOREWORD

The International expert conference on underground mining of mineral raw materials (PODEKS), organized by the Association of Mining and Geology Engineers of Macedonia (AMGEM), was first held on 06.12.2007 in Probishtip.

Since 2012, in this counseling, surface exploitation of mineral resources is included too, and it is called PODEKS-POVEKS.

This expert conference called: Technology of underground and surface mining of mineral raw materials, traditionally, has been organized annually during November. A number of experts from the mining industry, universities, research institutions, planning companies, and equipment manufacturing companies participate in this conference.

Many authors from 8 countries participated in the previous six conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 and 2012) presenting 142 expert papers.

Fourty-two authors from 5 countries have registered their expert papers for the VIIth conference (PODEKS - POVEKS '14).

The large number of expert papers from the domestic authors has emerged as a result of the research work carried out at the higher education institutions in the Republic of Macedonia. We are particularly delighted by the participation of the authors involved in the immediate mining production who will be presenting the achieved results in the mining practice.

We hope that the tradition of gathering of all specialists from the field of underground and surface mining of mineral raw materials will continue and that this conference will grow up to an international conference in the future.

The Editors



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

Радовиш
14 – 15. 11. 2014 год.

СОДРЖИНА

СОСТОЈБА ВО РУДАРСТВОТО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА И ПЕРСПЕКТИВИ ВО НАРЕДНИОТ ПЕРИОД * Николајчо Николов, Марија Петроска.....	1
ОСВРТ КОН ПРЕТСТОЈНИТЕ ИСТРАЖУВАЊА НА ЈАГЛЕН НИЗ МАКЕДОНИЈА * Пеце Муртановски, Александар Стоилков, Сашо Цветковски, Маја Јованова.....	11
МИНЕРАЛНО-СУРОВИНСКА ПОЛИТИКА НА БУГАРИЈА НА ПОЧЕТОКОТ НА ХХI ВЕК * Петар Даскалов.....	19
ОСНОВНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА СИЛИЦИСКИТЕ СУРОВИНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Крсто Блажев, Марјан Делипетрев, Тодор Делипетров.....	26
СТРИМ СЕДИМЕНТИТЕ КАКО МЕТОДА ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА ЗЛАТОТО ВО РУДНАТА ПОЈАВА БОРОВИК * Виолета Стефанова, Војо Мирчовски, Виолета Стојанова, Гоше Петров.....	30
МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ФЛУОРИТ ОД НАОЃАЛИШТЕТО СИВЕЦ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Тена Шијакова-Иванова, Војо Мирчовски	35
ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА АРГИЛОШИСТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ „КРНИНО“ ВЕЛЕС * Војо Мирчовски, Тена Шијакова – Иванова, Виолета Стефанова, Ѓорѓи Димов, Васко Мирчовски.....	40
КОРЕЛАЦИЈА НА НЕОГЕНИТЕ БАСЕНИ ВО СРПСКО-МАКЕДОНСКИОТ МАСИВ ВО Р. МАКЕДОНИЈА * Гоше Петров, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски, Ѓорѓи Димов.....	49
ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ И МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА АМФИБОЛСКИТЕ ШКРИЛЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ПОЧИВАЛО“ ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА * Орце Спасовски, Даниел Спасовски.	57

ГЕОТЕРМИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА КАКО ОБНОВЛИВ И ЕКОЛОШКИ ИЗВОР НА ЕНЕРГИЈА * <i>Марјан Делипетрев, Тодор Делипетров, Ана Митаноска, Александра Ристеска, Крсто Блажев, Благој Делипетрев, Горги Димов.....</i>	65
ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ЛОКАЛИТЕТОТ ЧЕПИГОВО ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА ГРАД ПРИЛЕП * <i>Војо Мирчовски, Пеце Ристевски, Гоше Петров, Горги Димов.....</i>	72
МЕТОДИ НА ИСПИТУВАЊЕ ВО МИНЕРАЛОГИЈА НА ЖИВОТНА СРЕДИНА * <i>Тена Шијакова - Иванова.....</i>	79
УСЛОВИ И НАЧИН НА ЗЕМАЊЕ НА ПРИМЕРОЦИ ЗА ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА ВО ФАЗАТА НА ДЕТАЛНИ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ПРИМЕРОТ НА НАОЃАЛИШТЕТО КАЗАНДОЛ * <i>Коста Поцков, Орце Спасовски.....</i>	87
ИЗБОР НА НАЧИНОТ ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНИ НАОЃАЛИШТА ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова.....</i>	96
ИЗБОР НА ОПТИМАЛНА ВАРИЈАНТА ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНОТО НАОЃАЛИШТЕ Р'ЖАНОВО ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * <i>Горан Сарафимов.....</i>	105
ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ СОФТВЕРСКИ ПРОГРАМИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И МОДЕЛИРАЊЕ ВО РУДАРСТВОТО * <i>Ванчо Гоцевски, Илија Велиновски.....</i>	112
ТЕХНО-ЕКОНОМСКА СТУДИЈА ЗА МОЖНОСТИ ЗА ЕСПЛОАТАЦИЈА НА ДОЛОМИТСКА ДРОБИНА - ТЕХНИЧКИ КАМЕН * <i>Игор Максимов, Ристо Дамбов.....</i>	122
THE OPTIMATIZATION TECHNOLOGY OF DRILLING AND BLASTING USING METHOD OF PRESPLITTING CHARGING BLAST HOLE AT SURFACE MINES IN THE BROWN COAL MINE BANOVICI * <i>M. Čerģić, H. Husić, A. Jalmanović, S. Čerģić.....</i>	129
МЕТОДИ НА МИНИРАЊЕ ВО ФУНКЦИЈА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА СЕИЗМИЧКИТЕ ЕФЕКТИ * <i>Ристо Дамбов, Игор Трајанов, Илија Дамбов, Горан Јованов.....</i>	138
ПРИДОНЕС НА НОНЕЛ СИСТЕМОТ ЗА ИНИЦИРАЊЕ ВО КВАЛИТЕТОТ НА ИЗРАБОТКА НА ХОРИЗОНТАЛНИ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК "САСА" * <i>Дејан Ивановски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски.....</i>	147
ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ВАРОВНИК ОД НАОЃАЛИШТЕТО "ТАТАРЛИ ЧУКА" * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Емил Јорданов.....</i>	156
АНАЛИЗА НА СТАБИЛНОСТА НА КОСИНТЕ ВО ПОВРШИНСКИОТ КОП "ТУМБА" - С. БЕЛОВОДИЦА, ОПШТИНА ПРИЛЕП * <i>Горан Стојкоски.....</i>	163

ИЗБОР НА ОПРЕМА ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА АРХИТЕКТОНСКО УКРАСЕН КАМЕН ВО РУДНИЦИ КАДЕ НЕМА ТЕХНОЛОШКА ВОДА * Зоран Костоски...	170
РАСПРОСТРАНЕТОСТ НА ПОДЗЕМНАТА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕНИ ВО СВЕТОТ * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски..	179
СПЕЦИЈАЛНИ МИНИРАЊА ВО РАЗДРОБЕНИ ЗОНИ ПРИ ДОБИВАЊЕ НА МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ * Ристо Дамбов, Игор Стојчески.....	185
ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНИ ИНСТАЛАЦИ * Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи Николова.....	195
ЕНЕРГЕТСКИ РАЗВОЈ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ БАЗИРАН НА ПОВРШИНСКОЈ ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ЛИГНИТА * Предраг Јованчић , Бојан Димитријевић, Томислав Шубарановић , Саша Степановић.....	203
ПРИМЕНА НА ЛЕНТЕСТИ ТРАНСПОРТЕРИ СО ВЛЕЧНИ ЈАЖИЊА ЗА ТРАНСПОРТ НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ НА ТЕРЕНИ СО СЛОЖЕНИ КОНФИГУРАЦИИ * Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Драги Пелтетчки.....	212
ЗАШТИТА НА ПОВРШИНСКИОТ КОП „ПОДИНСКА ЈАГЛЕНОВА СЕРИЈА“ – “ПЈС” ОД ПОВРШИНСКИ И ПОДЗЕМНИ ВОДИ * Благој Ѓорѓиевски.....	219
ШТЕТИ НАСТАНАТИ ВО РУДНИЦИТЕ ВО СРБИЈА КАКО ПОСЛЕДИЦА ОД ПОПЛАВИТЕ ВО МАЈ 2014 ГОДИНА * S. Mitić, D. Milojević, N. Makar, D .Milošević, Z. Belić, D. Vlajić, M. Gutović.....	228
АНАЛИЗА НА СОСТОЈБАТА СО ОТПАД ОД БАТЕРИИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА * Борис Крстев, Ана К.Мазневска, Даниела Нелепа Дамеска, Александра Д. Аврамовска, Дејан Шошковски, Анита А. Митревска, Александар Крстев, Агрон Алили.....	238
ДОБИВАЊЕ СТАКЛО ОД ЦВРСТ МЕТАЛУРШКИ ОТПАД НАМЕНЕТО ЗА ДОБИВАЊЕ СТАКЛО-КЕРАМИКА * Ејуп Љатиџи, Анита Грозданов, Горан Начевски, Перица Пауновиќ.....	245
КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ПРИРОДНИ И МОДИФИЦИРАНИ СОРБЕНТИ ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ОД ВОДЕНИ РЕСУРСИ * К. Лисичков, З. Божиновски, С. Кувенџиев, М. Љатиџи, М. Маринковски, Д. Димитровски.....	253
ЗА НЕКОИ XRD МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ БРОЈ НА СЛОЕВИ КАЈ ГРАФЕН: ПРЕДНОСТИ, СПОРЕДБА И ЗАЈАКНУВАЊЕ * Бети Андоновиќ, Абдулаким Адеми, Александар Петровски, Анита Грозданов, Перица Пауновиќ, Александар Димитров.....	258
ПХБ КАКО ОПАСЕН ОТПАД И ПОЈАВА ВО ИНДУСТРИЈАТА * Агрон Алили , Снежана Каракашева Сачкарска, Ирена Јовановска, Борис Крстев, Александар Крстев.....	266
ПСИХОЛОШКА ПОДГОТОВКА ВАЖЕН ФАКТОР ПРИ ЕДУКАЦИЈА НА РУДАРСКИ СПАСИТЕЛ * Александар Крилчев.....	274

МОНИТОРИНГ НА ПЕРСОНАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЈА НА ФИЗИЧКИ И ХЕМИСКИ ШТЕТНОСТИ ВО РЕАЛНИ РУДНИЧКИ СРЕДИНИ * Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Николинка Донева, Ѓорѓи Везенковски.....	277
СОВРЕМЕН КОМПЈУТЕРСКИ ПРИСТАП ЗА ПЛАНИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА НА ПОЖАРНИТЕ СЦЕНАРИЈА И ПЛАНОВИТЕ ЗА ЕВАКУАЦИЈА ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Ванчо Аџиски.....	285
СТРАТЕГИИ ЗА МЕРЕЊЕ НА БУЧАВА ВО РАБОТНА СРЕДИНА И ОДРЕДУВАЊЕ НА ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА * Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева.....	294
ХРОНОЛОГИЈА НА ЗАКОНСКАТА РЕГУЛАТИВА ЗА РУДАРСТВОТО И ГЕОЛОГИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Миле Стефанов.....	304
ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПРИ ИЗГРАДБА НА РУДНИК ЗА ЈАГЛЕН И ТЕРМОЦЕНТРАЛА * Милош Грујиќ, Зоран Десподов, Драгана Јелисавац Ердељан, Јаромир Зелничек.....	312
ОТСТРАНУВАЊЕ НА ОЛОВНИ И ЦИНКОВИ ЈОНИ ОД ВОДЕНИ РАСТВОРИ КОРИСТЕЈЌИ КЛИНОПТИЛОЛИТ * Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Борис Крстев, Благој Голомеов, Крсто Блажев.....	320



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални суровини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

Радовиш
14–15.11.2014 год.

ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА АРГИЛОШИСТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ „КРНИНО“ ВЕЛЕС

GEOLOGICAL RESEARCHES OF SLATE FROM THE LOCALITY "KRNINO" VELES

**Војо Мирчовски¹, Тена Шијакова – Иванова¹, Виолета Стефанова¹,
Ѓорѓи Димов¹, Васко Мирчовски**
¹УГД, ФПТН, Институт за геологија, Штип

Апстракт: Предмет на истражување во овој труд се кредните аргилошисти од наоѓалиштето Крнино. Тие се составен дел од трослојниот флиш, кој е изграден од крупнозрнести песочници со дебелина од 6-8 метри.

Аргилошистите имаат темно сива до скоро црна боја и шкриљава текстура. Се работи за fino зрнеста карпа во која макроскопски не можат да се препознаат минералите. Карпата е fino слоевита и се цепа на тенки плочи, чија дебелина може да варира од 1 – 3 cm, ретко и повеќе.

Доколку овие истражувања покажат дека аргилошистите исполнуваат соодветни минералогско - петрографски и физичко - механички стандарди истите би можеле да се користат во градежништвото како суровина за обложување на вертикални и хоризонтални површини, како плочи за кровни шкрилци.

Клучни зборови: аргилошист, истражување, тектоника, физичко-механички карактеристики

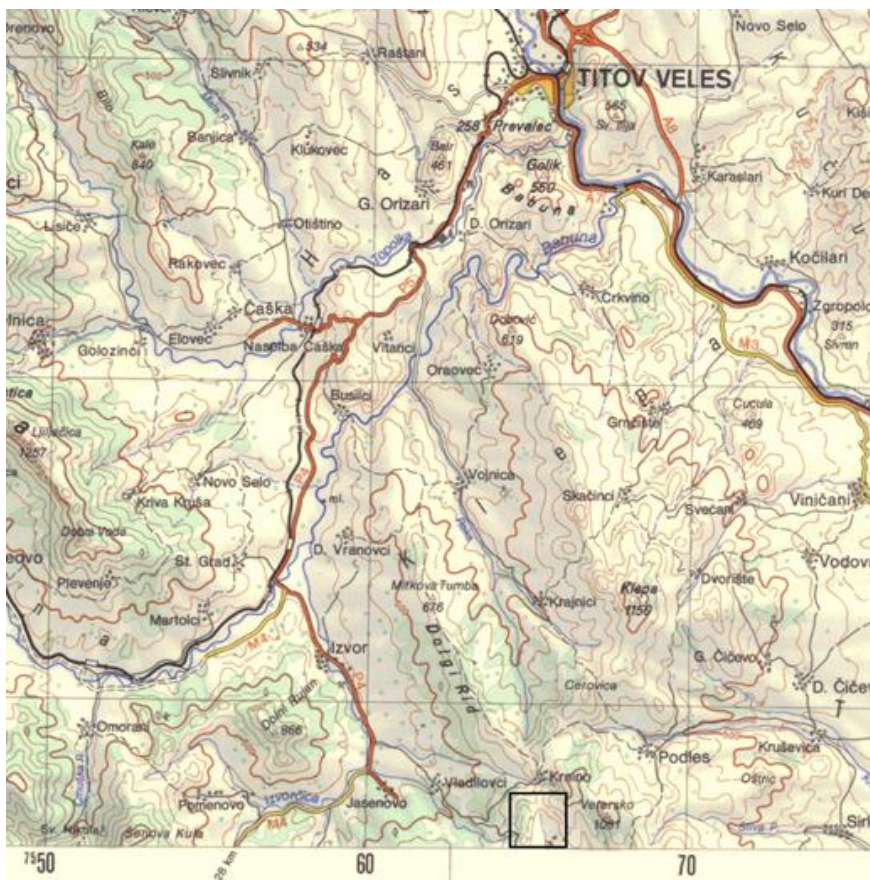
Abstract: The subject of research in this paper are Cretaceous slate from site Krnino. They are part from a three layer flysch, which is built from large granular sandstone with thickness of 6-8 meters. Slate are dark gray to almost black in color and cleavage texture. It is a fine grain rock in which macroscopic unable to recognize the minerals. The rock is finely layered and break up into thin plates whose thickness can vary from 1-3 cm, rarely more. If these studies prove that the slate meet relevant mineralogical - petrographic and physical - mechanical standards, these could be used in the construction industry as a raw material for coating vertical and horizontal surfaces, such as tiles for roof slates.

Keywords: slate, research, tectonics, physical and mechanical characteristics

ВОВЕД

Наоѓалиштето на аргилошист „Крнино“ се наоѓа на околу 2 km јужно од истоименото село. Од магистралниот пат Велес – Прилеп преку Бабуна поврзано е со неасфалтиран пат преку селото Владилковци со должина од околу 8 km (Слика 1). Од

Велес е оддалечено околу 30 km а најблиската железничка станица (Стари Град) се наоѓа на оддалеченост од 17 km.



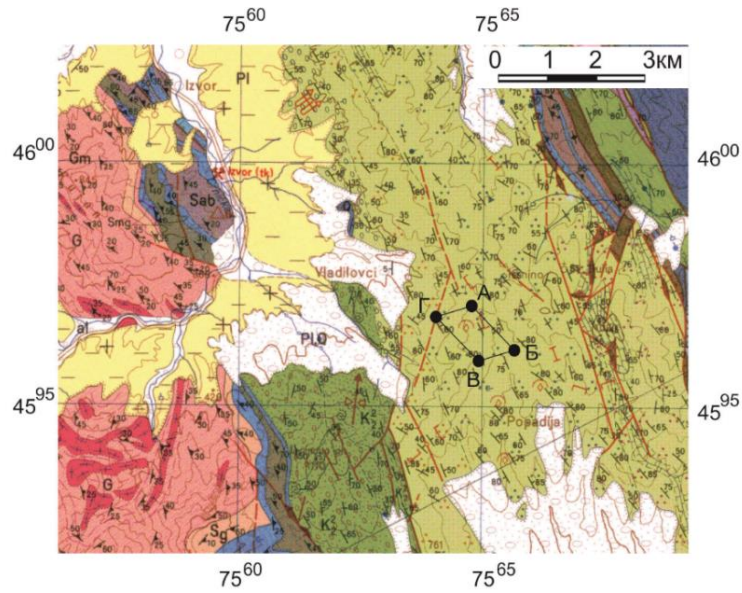
Слика 1. Географска положба на истражуваниот простор

Основни податоците за геолошката градба на локалитетот Кррино и неговата поширока околина се среќаваат во толкувачот за основната геолошка карта на Р.М. 1 : 100 000 за листот Прилеп. (Раќиќевиќ Т., Стојанов Р., Арсовски М., 1965):

Детални геолошки истражувања на овој простор вршени се од страна на Арсовски М., 1964 год., Крепиев М. 1989 год. и Мирчовски В. 2014 год.

1. ГЕОЛОШКА ГРАДБА И ТЕКТОНИКА

Геолошката градба на пошироката околина на локалитетот Кррино е прикажана на геолошката карта на слика број 2. Теренот е изграден од прекамбриски и старо палеозојски метаморфни карпи, потоа, комплекси на мезозојски и терциерни седименти.

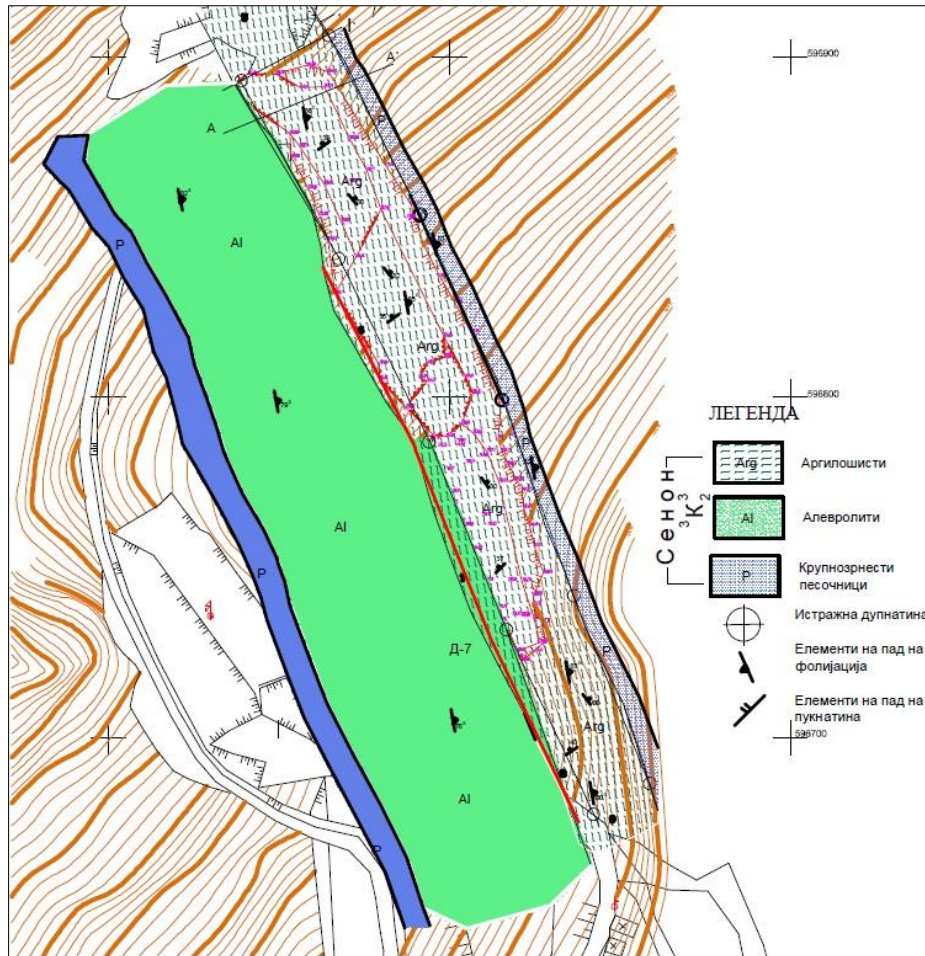


ЛЕГЕНДА

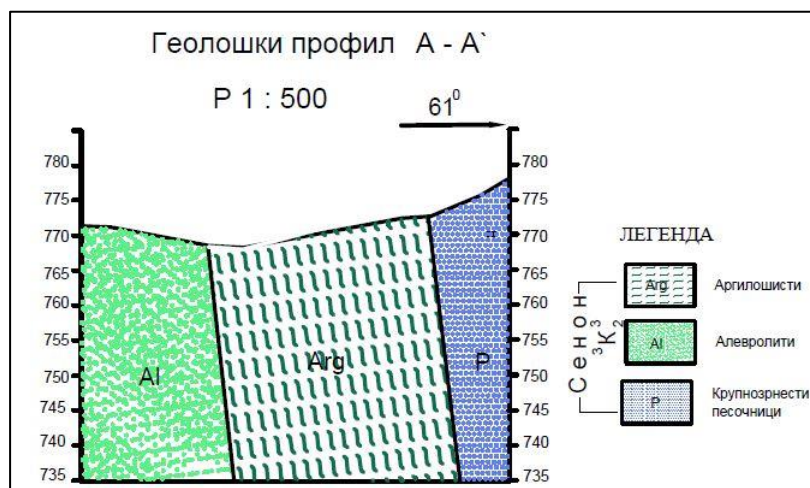


Слика 2. Геолошка градба на пошироката околина на локалитетот Кррино

Геолошката градба на истражуваниот простор е прикажана на геолошката карта на сликата број 3, а карактеристичниот геолошки профил А-А' на сликата број 4.



Слика 3. Геолошка градба на истражуваниот простор



Слика 4. Карактеристичен геолошки профил А-А'

Врз основа на добиените податоци од деталното геолошко картирање и од деталното картирање на истражните работи, е утврдено дека аргилошистот од наоѓалиштето Крнино е составен дел од трослојниот флиш, кој е изграден од крупнозрнести песочници со дебелина од 6-8 метри, кои како порезистентни стрчат во релјефот и од зеленкасто сиви алевролити кои се доминантни карпи на овој терен.

На одредени делови на површината аргилошистот се покриен со делувијални седименти измешани со хумус со дебелина која се движи до 0.5 m. (Слика 5).



Слика 5. Геолошки профил од наоѓалиштето. Јаловински делувијален материјал од издробени парчиња измешани со хумус, а под нив аргилошист

Аргилошистот на површината е раскриен со површински копови и раскривки. По своето протегање тој е континуиран слој со максимална дебелина до околу 30 m. Во подината на аргилошистот лежат сивкастите алевролити кои во себе содржат ситни зрна на кварц и друг териген материјал. Кровината на продуктивниот слој е составена од крупнозрнети песочници каде доминантен минерал е кварцот чии зрна достигнуваат големина од и до 1 mm па и повеќе.

Продуктивниот слој е претставен со аргилошист кој има изрезено темно сива до црна боја и со својство да се цепа по рамнините на шкриљавоста (слоевитоста) во плочи со променлива дебелина (1-3 cm). На некои места на површините на плочите од аргилошистите се јавуваат зрна од пирит. Овие анклави од пирит при експлоатацијата лесно можат да бидат отстранети при самото цепање на плочите.

Аргилошистот има протегање СЗ-ЈИ, а генерално паѓа кон исток – североисток под агол од 80° - 86° . По целото свое протегање покажува хомогеност во составот, бојата и карактерот на цепливоста како и на останатите карактеристики.

2. ТЕКТНИКА

Истражуваниот простор геотектонски припаѓа на Вардарската зона и неговата внатрешна структурна градба ги носи сите тектонски особини на флишната серија што ја среќаваме во оваа зона. Во целина флишот е сложено дислоциран во изоклинални набори со лонгитудинални и напречни раседи.

Западниот дел од теренот кој е изграден од прекамбриски палеозојски шкрилци се однесува кон пелагонискиот хорст антиклинориум. Со еден регионален расед, што се протега источно од с. Смиловци овој хорст граничи со источната страна на Вардарската зона. Самиот однос на палеозојските шкрилци со горнокредните наслаги не е јасен, бидејќи е покриен со неогени наслаги. Само на подрачјето северно од селото Владиловци палеозојските шкрилци и мермери се појавуваат како тектонски клинови, ограничени од сите страни со раседи.

Структурата на туронските наслаги од Јасенова глава потполно не е јасна, но од податоците што ни се достапни тие залегаат стрмно со пад од 75° кон североисток, и се во тектонски однос со сенонските наслаги.

Самата вододелница на Долги рид, изградена е од флишни седименти кои се сложено набрани во изоклинални набори, кои заради малата големина не можат да бидат претставени на карта.

Веројатно и флишните наслаги се сложено дислоцирани, но внатрешната структура не може да се дешифрира. Познати ни се низа ситни изоклинални набори во околината

на селото Попадија. Растојанието меѓу крилата на овие набори изнесува од 5 до 50 метри.

Неогените наслаги кои трансгресивно ги покриваат сите постари карпи, не се дислоцирани и имаат многу мал пад во правец на депресиите.

Со тектонските процеси масата на аргилошистите е разбиена на систем на блокови од дијагонални пукнатини и со систем од пукнатини кои се скоро попречни на дијагоналните.



Слика 6. Систем на пукнатини во аргилошистите

Дијагоналните пукнатини се протегаат како главни низ целата маса и ја делат на паралалени блокови чија широчина изнесува минимум 2.5 m а максимум до 10 m. Овие пукнатини имаат правец на протегање СИ – ЈЗ а паѓаат кон СЗ со паден агол од 35° 40°. Попречните пукнатини се протегаат СЗ – ЈИ со паден агол од 80° – 85°. Тие се изразени послабо и не се постојани.

Системот на пукнатините има позитивно влијание при експлоатацијата да се вадат блокови од кои се добиваат плочи со разни димензии, чија површина достигнува најчесто до 5 m² а и поголеми.

3. МИНЕРАЛОШКО - ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Примероците од карпата имаат темно сива до скоро црна боја и шкриљава текстура. Се работи за fino зрнеста карпа во која макроскопски не можат да се препознаат минералите. Карпата е fino слоевита и се цепа на тенки плочи, чија дебелина може да варира од 1 – 3 cm, ретко и повеќе. На рамнините на шкриљавоста по кои се цепат плочите нема сјај кој е карактеристичен за филитите. Тоа е затоа што во карпата се уште има минерали на глина, а количината на серицитот во нив е мала.

На места на површините на слоевитоста се јавуваат зрна од пирит. Овие вклучувања од пиритски зрна при експлоатацијата лесно можат да бидат отстранети при самото цепање на плочите.

4. МИКРОСКОПСКИ ОПИС

Микроскопскиот преглед покажува дека карпата има fino зрнеста хомогена пелитска до метапелитска структура.

Во основа карпата е изградена од пелитско – глиновит материјал, а во мала количина се јавуваат ситни лиски од серицит и ситни зрна од кварц а поретко од фелдспат и пирит со големина на зрната од 0,1 - 0,3 mm.

Петрографското име на испитуваниот примерок е: **аргилошист**

Минералошко – петрографските испитувања на карпата покажуваат дека таа претставува финозрнеста, хомогена карпа во основа изградена од пелитско – глиновит материјал со мало присуство на серицит, кварц, фелдспат и пирит.

Таа има шкриљава текстура и фино зрнеста хомогена пелитска до метапелитска структура.

Структурно – текстурните и минералошко – петрографските карактеристики на карпата и овозможуваат одредена цврстина и релативно добри физичко – механички карактеристики за нејзина употреба во градежништвото.

Како потенцијално штетен минерал може да биде само пиритот кој што се јавува во многу мала количина и кој може механички да се отстранува кога се јави на површината на плочите.

Врз основа на минералошко – петрографскиот состав и структурно – текстурните карактеристики испитуваниот аргилошист од наоѓалиштето Крнино - Велешко претставува суровински материјал за негова примена во градежништвото за обложување на вертикални и хоризонтални површини и негова примена во хемиската индустрија како полнител по негово дробење на соодветна гранулација.

5. ХЕМИСКИ ИСПИТУВАЊА

Хемискиот состав на карпите е важна карактеристика која е неопходна не само за класификацијата по однос на нивниот хемиски состав туку и за решавање на редица важни прашања во врска со нивниот постанок како и нивниот взаемен однос со карпестите материјали во земјината кора.

За одредување на хемискиот состав на карпите од испитуваниот терен се направени хемиски анализи примероци со метода на индуктивно сврзана плазма (ICP-AES), во Факултетот за природни и технички науки, Институт за геологија во Штип, а добиените резултати се прикажани во табела 1.

Табела 1. Хемиски анализи на аргилошистот

	Примерок Д4	Примерок Д9
SiO ₂	43,25	43,15
Al ₂ O ₃	18,25	18.30
Fe ₂ O ₃	6,83	6.75
MgO	5,38	5.50
CaO	11,27	11.10
Na ₂ O	1,45	1.30
K ₂ O	1,50	1.70
CO ₂	6,80	6.65
C	0.64	0.68
H ₂ O ⁺	3,51	3.55
H ₂ O ⁻	0,40	0.38
Вкупно	99.28	99.06

Од направената анализа може да се констатира дека најзастапен е SiO₂ со 43,15%, а другите компоненти се застапени во помала мера. Значајно е присуството на Al₂O₃ кој е застапен со 18.30 % и CaO со 11.10%.

6. ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Физичко – механичките карактеристики на аргилошистот се испитувани на Факултетот за природни и технички науки, Институт за геологија во Штип. При испитувањето е применета соодветна методологија на лабораториски испитувања согласно на постојните стандарди за ваков вид на работи.

Сублимирани резултати од физичко - механичките испитувања се прикажани во табелата 2.

Табела 2. Резултати од физичко механички испитувања на

Реден број	Испитување	Единечна мера	Резултати од испитување
1	Јакост на притисок нормално на слоевитоста во сува состојба	Мра	201. 1
2	Јакост на притисок нормално на слоевитоста во водозаситена состојба	Мра	149.5
3	Јакост на притисок нормално на слоевитоста по замразнување	Мра	223.6
4	Јакост на притисок паралелна на слоевитоста во сува состојба	Мра	90.8
5	Јакост на притисок паралелна на слоевитоста во водозаситена состојба	Мра	65. 8
6	Јакост на притисок паралелна на слоевитоста по замразнување	Мра	86.2
7	Впивање на H ₂ O	% m/m	0,25%
8	Отпорност на абеење со стружење паралелно на слоевитоста	cm ³ /50cm ²	23
9	Отпорност на абеење со стружење нормално на слоевитоста	cm ³ /50cm ²	16.5
10	Постојаност на замрзнување на - 20°	% m/m	Постојан без загуби на маса
11	Волуменска тежина	kg/m ³	2750
12	Специфична тежина	kg/m ³	2770
13	Минералошко – петрографски состав	% m/m	поволен
14	Природна боја	% m/m	Изразито црна

7. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на добиените податоци од деталното геолошко картирање и од деталното картирање на истражните работи, е утврдено дека аргилошистот од наоѓалиштето Крнино е составен дел од трослојниот флиш. Аргилошистот е со темно сива до скоро црна боја и шкриљава текстура.

Се работи за фино зрнеста карпа во која макроскопски не можат да се препознаат минералите. Карпата е фино слоевита и се цепи на тенки плочи, чија дебелина може да варира од 1 – 3 cm, ретко и повеќе. Микроскопскиот преглед покажува дека карпата има фино зрнеста хомогена пелитска до метапелитска структура. Во основа карпата е изградена од пелитско – глиновит материјал, а во мала количина се јавуваат ситни лиски од серицит и ситни зрна од кварц а поретко од фелдспат и пирит со големина на зрната од 0,1 - 0,3 mm.

Од добиените резултати од извршените испитувања на минералошко – петрографските, хемиските и физичко – механичките, карактеристики на аргилошистот од наоѓалиштето Крнино може да се заклучи дека тој ги задоволува критериумите за негова употреба во градежништвото како суровина за обложување на вертикални и хоризонтални површини, како плочи за кровни шкрилци, а со негово дробење на соодветни фракции може да се користи и како полнител и во хемиската индустрија за различна намена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсовски М., 1997: Тектоника на Македонија. РГФ - Штип
2. Арсовски М., 1964: Елаборат за рудни резерви на кровни шкрилци (аргилошисти) на лежиштето Кррино 1 Титовелешко. Рудници за талк Димче Мирчев - Титов Велес
3. Крепиев М. 1989: Ребаланс на рудни резерви во рудникот за кровни шкрилци – Кррино. ООЗТ Рудници за неметали Димче Мирчев - Титов Велес
4. Вакањац Б., 1992: Геологија лежишта неметаличних минералних сировина, Рударско-геолошки факултет Београд
5. Ѓузелковски Д., Котевски Ѓ., 1979: Хидрогеолошка карта на Македонија 1:200 000.
6. Ѓузелковски Д., 1997: Подземни води (издан) за решавање на водоснабдувањето во Р. Македонија и нивна заштита. Институт Геохидропроект. Скопје
7. Мирчовски В., и др. 2014: Елаборат за класификација и прекатегоризација на рудните резерви на минералната сировина Аргилошист на наоѓалиштето „Кррино“ - Велешко
8. Ракиќевиќ Т., Стојанов Р., Арсовски М., (1965): Основна геолошка карта 1 : 100 000. Толкувач за листот Прилеп. Геолошки завод Скопје
9. Стојановиќ М., 2005: Наоѓалишта на неметални минерални сировини во Македонија