

ПРОЈЕКАТ „ЈАДАР“ – ШТА ЈЕ ПОЗНАТО

ВЕСНА ПРОДАНОВИЋ *

Апстракт

Компанија Рио Тинто присутна је у Републици Србији од 2001. године када започињу и прва геолошка истраживања евапорита и борних минерала. У Јадарском неогеном басену анализама се установило присуство јадарита, до тада, потпуно непознатог минерала који у свом саставу има литијум и бор. Уложени су ресурси и знатна финансијска средства да би се осмислио еколошки прихватљив, економски исплатив и технолошки изводљив процес прераде јадарита. Пројекат „Јадар“ у свом обиму обухвата рудник са подземном експлоатацијом, постројење за припрему и прераду минералних сировина, као и сву неопходну пратећу инфраструктуру како би се остварио неометан процес производње уз потпуно поштовање свих стандарда и најбољих пракси заштите животне средине и заштите на раду. До сада је уложено близу 400 милиона америчких долара за развој и студију изводљивости, док је компанија определила 2,4 милијарде америчких долара за изградњу пројекта (близу 2/3 капиталних улагања намењено је за индустријски део комплекса). Сви утицаји пројекта на околину ће бити детаљно обухваћени студијом о процени утицаја на животну средину (израда у току). Познато је да ће главни производ пројекта „Јадар“ - литијум карбонат - највише бити коришћен у аутомобилској индустрији, али мање је познато да ће начин и одрживост експлоатације сертификовати и аутомобилске компаније као предуслов за склапање комерцијалних уговора. Рударска пракса у Европи доказује да је апсолутно могуће еколошки прихватљиво и друштвено одговорно рударство. Рио Тинто је отворио врата грађанима Лознице у новембру 2016. године отварањем инфо центра у Лозници, што је само један од показатеља намере да се локалном становништву пруже потребне и релевантне информације.

Кључне речи: рударство, јадарит, животна средина

* Рио Сава Експлорејшн, имејл: vesna.prodanovic@riotinto.com

1. УВОД

Још од открића лежишта бората „Пискања“ у басену Јарандол средином 1980-их током бушења за истраживање угља, истраживачки потенцијал бората и евапорита у Србији био је предмет интересовања Рио Тинта – као једног од два највећа снабдевача борне киселине и повезаних производа у свету.

Др Сигфрид Мусиг (Siegfried Muessig), бивши директор истраживања бората у Америци (Rio Tinto U.S. Borax), први пут је посетио Србију и басен Јарандола 1991. године. Вратио се у САД са позитивним погледом на геолошки потенцијал и са препоруком за формално успостављање присуства у Србији. Међутим, грађански ратови који су избили у бившој Југославији 1991. ефективно су спречили било какве активности на терену све до 1998. године.

Прва ГИС (географски информациони систем) база података потенцијалних подручја у бившој Југославији направљена је почетком 1998. године, након чега је уследио програм селекције и теренског истраживања неколико седиментних басена, укључујући и басен Јадар. На савет професора Јелене Обрадовић са Универзитета у Београду, Рио Тинто Експлорејшн је први пут посетио басен Јадар у пролеће 1998. године када је из изданака потока Кокановић и потока Луњевац узето неколико благо атипичних узорака језерских лапораца. Године 1998. Јадарски басен је стављен на листу приоритетних басена за даља истраживања.

Међутим, сукоб са НАТО-ом 1999. године поново је спречио даље активности на терену све до почетка 2001. године. Рио Тинто Експлорејшн је 2001. године основао филијалу у потпуном власништву Рио Сава Експлорејшн д.о.о., како би формализовао свој рад у Републици Србији и реализовао геолошка истраживања. У време оснивања, Рио Сава Експлорејшн д.о.о. је у свом саставу имао три запослена геолога из Србије и административног помоћника.

Програм истраживања евапорита и бората првенствено је обухватио Србију и Федерацију БиХ. Укључивало је регионално геохемијско узорковање стенских изданака и накнадни рад који се састојао од прикупљања права на коришћење земљишта, детаљног узорковања стена, и геофизичких испитивања и структурно-истражног бушења. Оцена потенцијалности иницијално је обухватила око 20 басена и подбасена, од којих се већина налази у „Вардарској зони“ средње-горње миоценске континентално-језерске седиментације у јужној централној Србији и северној Босни.

Идентификација циљних подручја је успешно завршена и Рио Сава

Експлорејшн је 2004. године добија дозволу за истраживање евапорита на Јадру. Обезбеђено је финансирање програма са три истражне бушотине у 2004. години, а програм геолошких истраживања Јадра започео је у септембру 2004. године.

ОТКРИЋЕ РУДЕ ЈАДАРИТА



ТРАЖИЛИ СМО БОРАТЕ




Индиција:
20 басена на простору Србије и БИХ (1998.г.)

База:
научни и стручни радови, архивски материјали, геолошке карте и пратеће књиге

Теренски рад:
Лопарски, Ваљевско-Мионички и Јадарски басен

Тест бушење:
Јадарски басен (2004.г.)

Рио Тинто један од два НАЈВЕЋА СВЕТСКА ПРОИЗВОЂАЧА БОРАТА



Борон, Калифорнија, 1936. година



БУШОТИНА - 528
ХЕМИЈСКИХ АНАЛИЗА - 77.121
ДУЖИНА ЈЕЗГРА - 215 km

Слика 1. Откриће руде јадарита

Присуство борних минерала у Јадарском басену утврђено је већ у првој истражној бушотини, ЈДР-1, септембра 2004. године на дубини од 60m.



Слика 2. Јадарит

Геолошка истраживања минералних ресурса бора и литијума обухватила су примену неколико метода истраживања – геохемијска испитивања, геофизичка

истраживања и структурно-истражно бушење. Геолошки истражни radovi су били праћени и изработом основних студија о животној средини и друштвеној заједници (социо-економска испитивања). Ове студије су одобрене након инерних ревизија од стране РТКС СМА почетком 2008. године.



Слика 3. Преглед развоја пројекта „Јадар“

Осим јадарита, у Јадарском басену је утврђено присуство и других борних минерала, као што су колеманит, улесит, боракс, ескурит. Јадарит је нови Li-Na-боросиликатни минерал (са 47% B_2O_3 и 7% Li_2O), који је Међународно минералошко удружење (IMA) потврдило крајем 2006. године. Званично, Јадарски басен у Србији и даље је једино место на свету где се овај минерал налази.

Првобитни циљ геолошких истраживања на подручју Јадарског басена било је дефинисање перспективних лежишта бора. Присуство литијума у минералу иницијално је представљало тешкоћу, из разлога што литијум значајно компликује процес прераде бора, а сам литијум у том тренутку није имао развијено тржиште и комерцијалну вредност која би могла оправдати трошкове развоја технологије прераде - која би била технички изводљива, економски исплатива и еколошки прихватљива.

Откриће новог минерала доспело је на насловне стране први пут 2007. године када је британски Би-Би-Си објавио причу да је Рио Тинто „пронашао криптонит“, због скоро идентичног хемијског састава јадарита и фиктивног криптонита.

2. НАШ ТИМ И НАШ РАД

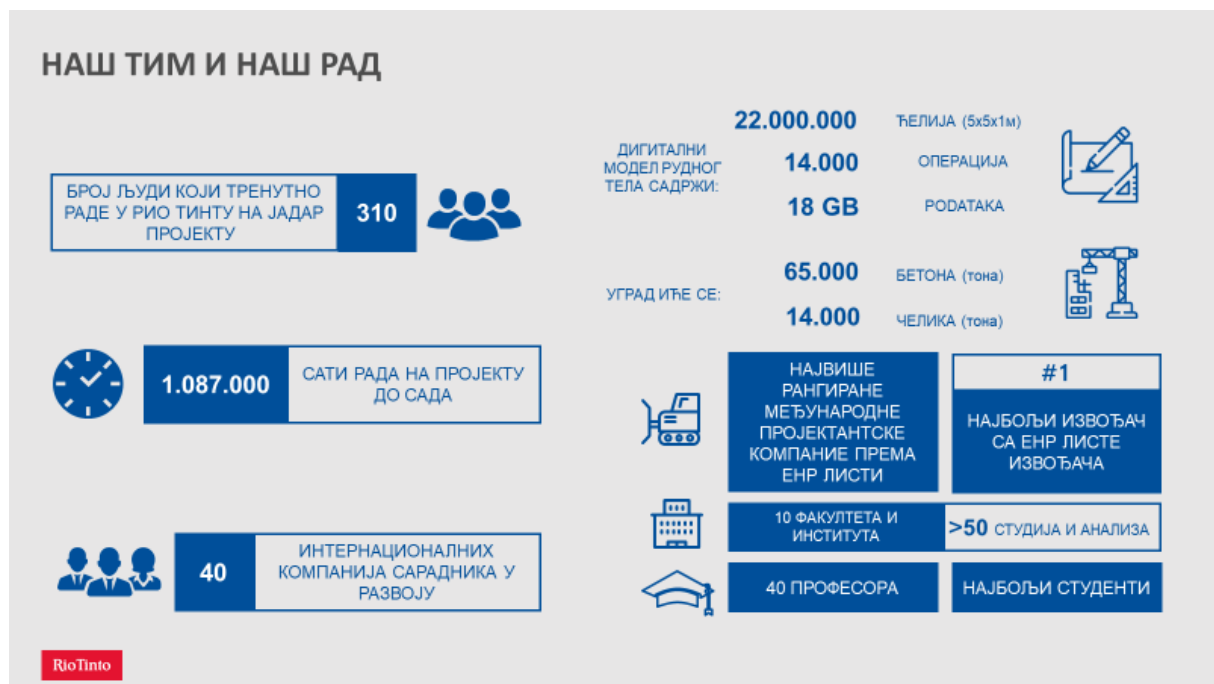
На пројекту „Јадар“ ангажовано је више од 300 запослених компаније Рио Тинто, као и велики број независних стручњака из области геологије, рударства и прераде минералних сировина. Рио Сава Експлорејшн д.о.о. директно запошљава више од 100 запослених.

Геолошка истраживања, пројектовање рудника са подземном експлоатацијом и пројектовање система за припрему и прераду минералних сировина, уз поштовање свих стандарда заштите животне средине и заштите на раду је изузетно комплексан мултидисциплинарни процес.

Један од многобројних циљева компаније Рио Тинто је развој младих талената у Србији. Циљ нам је да успоставимо јака, дугорочна партнерства са српским образовним институцијама (универзитетима и средњим стручним школама). Да промовишемо одрживо, модерно и аутоматизовано рударство 21. века у Србији као и промену профила рударства из доминантно мушке индустрије у полно равноправну индустријску грану укључивањем жена на различите положаје у нашој компанији.

Рио Тинто такође планира да развије програме праксе и стипендирања за кључне профиле у будућим операцијама. Надамо се да ће пројекат „Јадар“ позитивно

утицати на привлачење нових, повезаних инвестиција, дајући допринос развоју талената и професија повезаних са рударским и прерађивачким погонима, с временом нудећи нове професионалне перспективе младима у Србији.



Слика 1. Статистика пројекта „Јадар“ (подаци из маја 2021)

3. ШТА ЋЕМО ИЗГРАДИТИ

Значајан број геолошких и геотехничких података коришћен је у напредним 3Д нумеричким геотехничким моделима, да би се донела одговарајућа одлука о отварању и разради будућег рудника. Рудник са подземном експлоатацијом је са површином повезан са два окна пречника 6,5 и 8,5 метара, и чије дубине прелазе 300 m. Распон дубине на којој се врши експлоатација у руднику је од 250 до 750 m. Планирана годишња производња рудника, не рачунајући јаловину (стенску масу која се откопава услед израде капиталних просторија), износи између 1,6 – 1,8 милиона тона равне руде.

Различите методе откопавања се примењују како би се што боље захватио облик и самим тим што боље откопало рудно тело. Остављање заштитних стубова је неопходно да би се остварила стабилна и сигурна радна средина током откопавања. Након откопавања, отворени простор се засипа вештачким материјалом („пастом“) да би се избегао ефекат слегања тла и смањила количина јаловине одложене на површини.

Рудник „Јадар“ биће модеран рудник са значајним обимом коришћења технологије. Дигитално повезан рудник, од праћења – у реалном времену – извоза

материјала кроз окно до праћења бушења минских бушотина. Користиће се возила на електрични погон, како технологија истих наставља да напредује.

Након концентрације руде, концентрат ће се прерађивати у индустријском постројењу, где ће се као финални производи добијати литијум карбонат, борна киселина и натријум сулфат. Литијум карбонат биће одговарајућег квалитета за производњу батерија, те неће бити потребе за додатном прерадом.

Пројектом ће се дизајнирати и водити према врхунској светској пракси и технологији. Имплементираће се ДИГИТАЛНИ ТВИН модел, тј. Модел виртуелног близанца – који је осмислила НАСА, а који се користи за креирање дигиталног модела физичких објеката, рудника и постројења, у циљу ефикасног планирања и одржавања.

ШТА ЋЕМО ИЗГРАДИТИ

Визуелизација комплекса Јадар (фаза претходне студије изводљивости)

Рудник Ои Толгои (Oyu Tolgoi), Монголија

Рудник Резолушн (Resolution), Аризона

>1.5 MLD \$*
ЗА ИЗГРАДЊУ

4 ГОДИНЕ
ИЗГРАДЊА

RTM Србија / Слм

Виртуелна реалност

450 MIL \$
ЗА РАЗВОЈ И
СТУДИЈУ
ИЗВОДЉИВОСТИ

Digital twin

РИО ТИНТО
ИЗАБРАН МЕЂУ
ТОР 50
НАЈИНОВАТИВНИЈИХ
КОМПАНИЈА

RioTinto *2/3 капиталних улагања намењено за индустријски део комплекса

Слика 2. Инфраструктура пројекта „Јадар“ (напомена: планирана инвестиција накнадно је у току студије изводљивости ревидована на 2,4 млрд \$)

4. ТЕХНОЛОГИЈА ПЕРАДЕ ЈАДАРИТА

Будући да је јадарит јединствен минерал у Земљиној кори, до сада пронађен само у Републици Србији, посебна пажња је морала бити посвећена оптималној преради јадарита. Развијање пилот погона у Аустралији трајало је четири године, пре него што смо достигли тражени ниво технологије прераде. Технологија екстракције борне киселине представљала је посебан изазов, с обзиром на то да други минерали

литијума - пре свега сподумен, не садрже бор.

Процес прераде подразумева коришћење свих познатих и стандардних технологија и опреме које користе многе фабрике широм света. Коначно, технолошка шема процеса је развијена, потврђена и пријављена као патент [1]. У протеклом периоду, шему процеса прераде смо објавили у многобројним документима, укључујући и Билтен компаније 2019. године у Србији, који је тада достављен и Српској академији наука и уметности.

Кључно је демистификовати наводе да ће се сумпорна киселина користити за агресиван третман концентрата на високој температури - киселина се додаје да би се одржао рН3 концентрата, а температура процеса биће 90 °С - где је киселина стабилна и не формирају се zasiћене паре. Руда је високо алкална, као и сам отпад настао након процеса растварања. *Дакле неће стварати киселински отпад нити кисела испарења.*

ТЕХНОЛОГИЈА ПРАДЕ ЈАДАРИТА

Пилот потројење, Бундоора, Аустралија
4 године развоја
5 независних ревизионих комисија

United States
Patent Application Publication
Parvathan et al.

Patent процесне технологије доступан је
на [patents.google.com/ rio tinto + jadarite](https://patents.google.com/rio%20tinto%20jadarite)

**ТЕХНОЛОГИЈА ЈЕ ОСВОЈЕНА,
ПАТЕНТИРАНА И ПУБЛИКОВАНА**

- На интернет страници компаније од краја 2019. године
- У Јадар Билтену на српском за Q42019
- Десетина академских и инжењерских организација
- Преко 40 невладиних организација и 20 медија

Слика 3. Технологија прераде јадарита

5. УТИЦАЈИ ПРОЈЕКТА НА ОКОЛИНУ

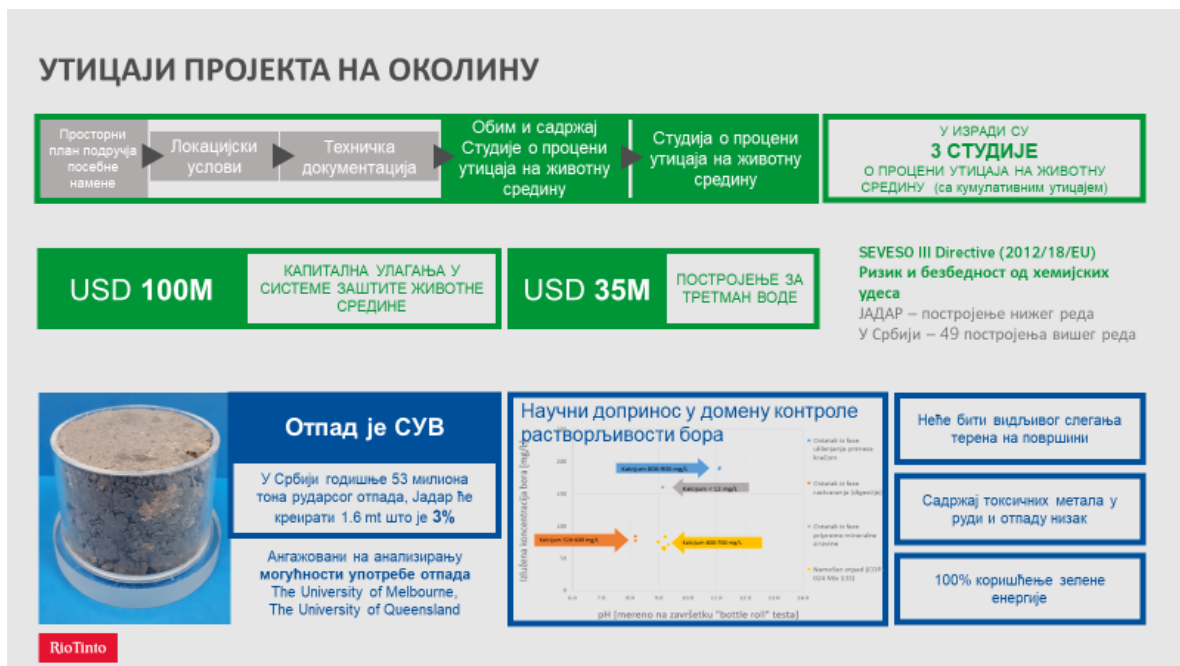
Потпуно је разумљиво да је једна од тема која генерише највише расправе у јавности потенцијални утицај пројекта на животну средину.

Пројекат „Јадар“ није први сложени пројекат у области рударства и прерађивачке индустрије, и постоји добра пракса коју пратимо. Пројекат такође прати законодавни оквир, и израда студије о утицају на животну средину је у току, јер према

важећим прописима у нашој земљи, она се не може израдити пре усвајања просторног плана, добијања локацијских услова, израде техничке документације, када је тек могуће аплицирати за одређивање обима и садржаја студије.

Сви утицаји ће бити обухваћени студијом, али можемо опрезно да истакнемо неке околности које чине да су наша очекивања позитивна - водећи рачуна о неповредивости законских процедура.

Пре свега, пројекат „Јадар“ у свом обиму не подразумева површински коп, већ рудник са подземном експлоатацијом. Рудно тело се налази у зони која је хидрогеолошки одвојена, изолована од алувијалне зоне плитких слојева у којима се налазе копани бунари. Приликом прераде неће се створити опасна испарења. Првенствено због ниских температура процеса и, наравно, због саме технологије. Чак и без филтера за испарења, ове вредности би биле испод законске границе. Руда садржи низак ниво токсичних метала. Често помињани арсен у геолошким формацијама не прати литијум и бор, и његова је концентрација ниска. Како се првенствено појављује у асоцијацији са антимоном, арсен је, илустрације ради, 50 пута присутнији на јаловишту антимонског рудника Столице него што ће то бити у случају пројекта Јадар.



Слика 4. Утицај пројекта на околину

Постројење је класификовано као постројење СЕВЕСО нижег нивоа, што значи да је препознато као постројење са малим ризиком од акцидената и као такво је класификовано само због инвентара експлозива (не хемикалија), иако ће се експлозив испоручивати у две неексплозивне компоненте, које ће се чувати и мешати под земљом.

Геотехничко моделовање указује на мало слегање тла (до 20 см током животног века рудника) непосредно изнад рудника.

Количина воде која се узима подземно из алувијалних седимената реке Дрине (дакле не из самог тока реке), може се релативно (и илустративно) исказати у виду неколико десет хиљадитих делова просечног и најнижег протока Дрине.

Површина коју ће руднички и фабрички комплекс заузимасти износи до 400 ха са депонијом. Пројекат „Јадар“ ће допринети са 1,3% укупној површини свих индустријских зона у Србији.

6. РАЗЛИКЕ У ОДНОСУ НА ДРУГЕ ТИПОВЕ ЛИТИЈУМСКИХ ПРОЈЕКТАТА

Делимично погрешна перцепција будуће експлоатације јадарита последица је постојећих модела експлоатације минерала сподумена. За разлику од сподумена, експлоатација јадарита не подразумева отварање површинског копа, а уз пројекат у Чешкој, рудник у оквиру пројекта „Јадар“ тренутно је једини планиран као подземни рудник литијума у ЕУ.

РАЗЛИКЕ У ОДНОСУ НА ДРУГЕ ТИПОВЕ ЛИТИЈУМСКИХ ПРОЈЕКТАТА

Сподумен	Саларни литијумски раствори	Јадар
 <p>Типичан отворени коп</p>	 <p>Типични базени за испаравање</p>	 <p>Пристап путем окна</p>
 <p>Типично Јаловиште са хидросмешом и браном</p> <p>Печења руде на 1200 °C Агресивно третирање сумпорном киселином на 250 °C</p> <p>RioTinto</p>	<p>ИЛУСТРАТИВНА АНАЛИЗА</p> <p>Да би пројекат саларних раствора производио исту количину литијум карбоната као Јадар:</p> <ul style="list-style-type: none">• Испумпавао би дневно 85.000 m³ раствора• Испараво би раствор у базенима површине 4.200 фудбалских терена (27 km²) <p>Да би пројекат сподумена производио исту количину литијум карбоната као Јадар:</p> <ul style="list-style-type: none">• Захтевао би отворен коп 300 m дубине и 500 m у пречнику• Генерисао би 200 Mt стеног отпада (Јадар 10 Mt)	 <p>Одлагалиште чврстог отпада (Пример: Загреб)</p> <p>Без јаловишта и бране Без печења руде Третирање сумпорном киселином на 90 °C</p>

Слика 5. Разлике у односу на друге типове литијумских пројеката

У производном процесу предвиђеном за пројекту Јадар неће бити: флотације, јаловине у облочу хидромешавине, бране, пржења руде на 1.200 степени, третирања сумпорном киселином на 250°C.

7. ПЕРСПЕКТИВА ЛИТИЈУМА И БОРА

Европска аутомобилска индустрија је све своје ресурсе уложила у транзицију на литијумске батерије и електрични погон. Званичне прогнозе Европске уније предвиђају да ће производни ланац батерија у ЕУ достићи ниво вредности од 250 милијарди годишње већ 2025. године. Потражња за литијумом ће се повећати 20 пута до 2030. и 58 пута до 2050. Историја рударске индустрије није видела такву динамику раста. Иако је утицај бората на тржиште мањи од утицаја литијума, бор је заправо присутан у великом броју савремених технологија и такође ће доживети раст тржишта.

Из података који описују свакодневни раст тржишта електричних аутомобила желели бисмо да истакнемо да ће Велика Британија забранити продају аутомобила са моторима са унутрашњим сагоревањем од 2030. године, а да ће Волксваген у наредних пет година уложити 73 милијарде евра у развој технологија које ће осигурати да електрични аутомобили чине 70% њихове продаје 2030. Овај тренд је постао неупитан.

Доступност литијума неће бити ограничавајући фактор. Литијум је доступан, али су пројекти скупи, често сложени, потребно им је време за развој технологије, а многе компаније чекају да раст тржишта одлучи о инвестицији. Рио Тинто је сада у могућности да инвестира како би, заједно са Србијом, спремно дочекао раст тржишта.



Слика 6. Перспектива литијума и бора

8. ГАРАНЦИЈЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

Начин на који се послује данас је изузетно другачији у односу на крај прошлог и почетак овог века. Концепт одрживости је релативно нов концепт, а иницијативе за одрживо рударство први пут су се појавиле након 2000. године и трансформисале су многе индустрије укључујући рударску.

Оно што је специфично за тржиште батеријских метала, јесте процес контроле - снабдевање ауто индустрије литијумом биће подвргнуто најстрожим екстерним проверама и сертификацији од стране произвођача аутомобила и сертификационих тела, ради провере примене највиших стандарда и еколошко-социјалне одрживости сваке фазе производње почевши од екстракције минералних сировина. Навешћемо неке од иницијатива које показују да су сви водећи произвођачи аутомобила прихватили овај приступ и да ће у блиској будућности за руднике постати немогуће продавати сировине на бази литијума ако нису у производњи испоштовани стандарди виши од оних које тренутно прописују локална законодавства:

Табела 1. Иницијативе за одрживо рударство произвођача аутомобила и сертификационих тела

Daimler Mercedes-Benz AG	https://www.daimler.com/sustainability/human-rights/supply-chain/lithium.html
BMW Group	https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0328669EN/bmw-group-steps-up-sustainable-sourcing-of-lithium-for-battery-cell-production-to-ensure-rapid-e-mobility-expansion?language=en
Volkswagen Group	https://www.volkswagenag.com/en/news/2019/06/volkswagen-group-commits-suppliers-to-sustainability.html
General Motors	https://www.gmsustainability.com/material-topics/supporting-supplier-responsibility/supplier-environmental-sustainability.html
FORD	https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2021/02/15/ford-initiative-promoting-responsible-mining.html
Initiative for Responsible Mining Assurance IRMA	https://responsiblemining.net/what-we-do/certification/
Responsible Minerals Initiative	http://www.responsiblemineralsinitiative.org/news/new-report-provides-insights-on-responsible-sourcing-in-automotive-and-electronics-industries/

World Economic Forum - Global Battery Alliance	https://www.weforum.org/global-battery-alliance
World Bank - Climate Smart Mining	https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/05/01/new-world-bank-fund-to-support-climate-smart-mining-for-energy-transition

Светска банка је 2019. године успоставила иницијативу климатски одговорног рударства. Рио Тонто је један од оснивача ове иницијативе, заједно са немачком владом и компанијом Англоамерикан.

Навешћемо и да се повећава притисак акционара, што је нов развој и што су све велике компаније прихватиле. Акционари желе еколошки одрживо пословање и као група еволуирају из пасивних у активне учеснике контролног процеса.

На слици (Слика 10) приказане су категорије које делују у синергији и воде компанију ка одрживом рударству.



Слика 7. Гаранције одрживог пословања

Екстракција метала потребних за производњу батерија укључује и читав сет пратећих савремених технологија, које ће као целина креирати друштвени напредак. Све њих је потребно упознати, сагледати и имати у виду када се оцењује нови рударски пројекат. Навешћемо да ће у комбинацији са представљеном сертификацијом, у будућности бити тражена и следљивост минералних сировина од батерије до рудника

(„потврда порекла“) и то уз коришћење блокчејн (Blockchain) технологије. Ова технологија има највећи потенцијал мењања начина на који модерни системи функционишу, а рудник „Јадар“ би био пионир у Србији са практичном имплементацијом ове технологије и обуком својих запослених, уз сарадњу са академском и привредном заједницом. Волво је учинио први практичан корак у ауто индустрији имплементацијом на примеру експлоатације кобалта, и могућношћу потврде/провере одакле је конкретна сировина дошла [2].

Рио Тинто је с друге стране први увео блокчејн у процес сертификације одговорно произведеног алуминијума, у Канади, у чему је светски лидер, и за шта је добио подршку Владе Канаде, као и компаније APPLE која је будући купац тако произведеног алуминијума [3]. Рио Тинто је и раније био пионир, извођењем прве комерцијалне блокчејн трансакције у продаји руде гвожђа [4].

9. ПРАКСА У ЕВРОПСКОЈ УНИЈИ

Постоји низ примера у Европској унији и свету, који доказују да су апсолутно могући еколошки прихватљиво и друштвено одговорно рударство и хемијска производња, у складу са највишим стандардима.



Слика 8. ЕУ Пракса – Ерзберг, Аустрија (VA ERZBERG GmbH)

Први пример је највећи површински коп у Средњој Европи, Ерзберг, смештен

на 1.500 m надморске висине у Штајерским Алпама. Његов капацитет је 12 милиона тона (подсећамо, капацитет подземног рудника „Јадар“ износи 1,7 милиона тона). Резерве су 200 милиона тона, које планирају да експлоатишу.

Рудник не само да складно коегзистира са локалном заједницом, већ је и профилисан као туристичка атракција - камиони које видите (Слика 11) су заправо туристички камиони за обилазак рудника.



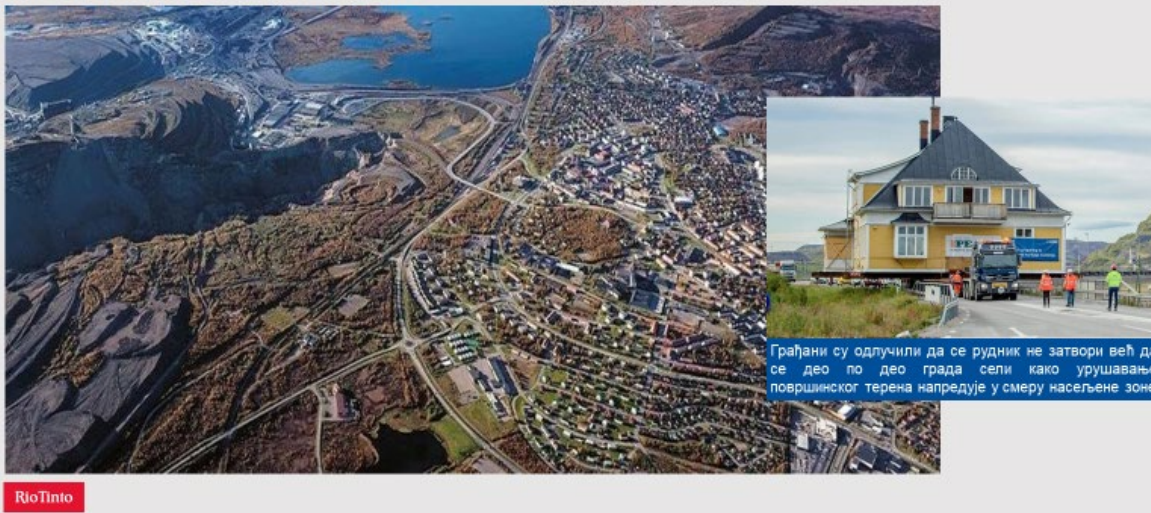
Слика 9. Ерзберг рудник гвожђа у Штајерским Алпима, Аустрија (VA ERZBERG GmbH)

Следећи пример је највећи подземни рудник гвожђа Кируна, који се налази у Шведској, земљи са високим нивоом еколошке свести и традиције. Његов капацитет је нешто испод 30 милиона тона годишње.

До сада је ископано преко 950 милиона тона. У Кируни се не засипава откопани простор, и површина се природно слеже. Како се рудник приближавао граду, грађани су одлучили, заједно са државом и компанијом, да рудник не затворе, већ да почну поступно пресељавати град - заједно са његовим важним зградама. Ово је одличан пример одрживог суживота рудника са локалном заједницом.

ЕУ ПРАКСА – Кируна, Шведска

Највећи и најмодернији подземни рудник гвоздене руде на свету.
Капацитет откопа 27 милиона тона годишње



Слика 10. ЕУ Пракса – Кируна, Шведска (LKAB Kiruna)

Следећи пример је подземна експлоатација лигнита и термоелектрана у Велењу у Словенији. Лигнит се у Србији сматра локално најопаснијом врстом фосилног горива, а термоелектране на лигнит најопаснијим извором индустријског загађења.

ЕУ ПРАКСА – Велење, Словенија

Подземни рудник и термоцентрала – капацитет 5 милиона тона лигнита годишње; 945 MW.
Велењско језеро настало слегањем терена услед 140 година експлоатације лигнита.
Дубине је 120 метара, и хемијски и биолошки је најчистије језеро у Словенији.



Слика 11. ЕУ Пракса – Велење, Словенија (Premogovnik Velenje d.o.o.)

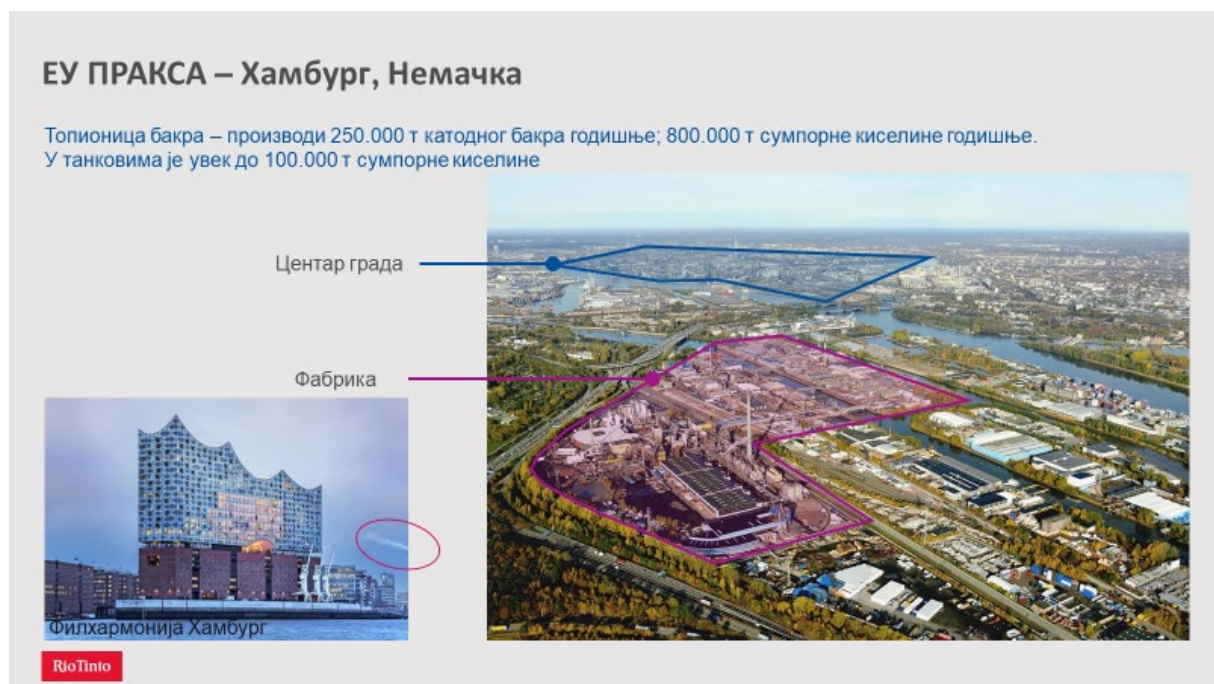
Многи туристи посећују Велење и купају се у његовом језеру, не знајући да се испод самог језера налази огроман рудник одакле је до сада извађено преко 250 милиона тона

лигнита. Језеро је дубоко 120 метара и резултат је слегања тла. Годишње се откопа до укупно 5 милиона тона. Из овог примера можемо донети закључак да подземни рудник има много мањи утицај на животну средину и људе.

Иако се непосредно поред налазе рудник и велика термоелектрана, језеро је једно од хемијски и биолошки најчистијих језера у Словенији. Као што видите на слици, језеро је кристално бистро. Овде је природа нетакнута, а град је одмах поред, док се на 3 километра од термоелектране налази и бања.

Планирано је да рудник и термоелектрана буду у функцији до 2054. године, укључујући константно унапређење у складу са законским захтевима.

Наредни пример је Хамбург, где постоји и ради велика топионица бакра – смештена готово у центру града. Узимајући у обзир капацитет постројења и његов положај, илустративно речено – приближно би било када би на Великом ратном острву града Београда поставили три топионице из Бора.



Слика 12. ЕУ Пракса – Хамбург, Немачка (Aurubis AG)

Топлота коју генерише топионица користи се за загревање једног дела града. Резервоари са сумпорном киселином, смештени поред топионице директно на реци Елби, стално садрже до 100.000 тона сумпорне киселине. Јадар планира складиштење мање од 9.000 тона у резервоарима.

У закључку, постоје техничка решења за све еколошке изазове, што горепоменути примери показују. Веома је битно што пре напустити поделу технологија на чисте и прљаве технологије, као превазиђени концепт. Данас постоје само

задовољавајуће и незадовољавајуће технологије пречишћавања и заштите у које је компанија спремна да инвестира.

10. МЕЂУНАРОДНА ПРАКСА РУДНЕ РЕНТЕ

Рудна рента може бити одређена према различитим моделима: приходу компаније, добити, са или без мањих или већих одбитака итд. Србија је усвојила наплату на основу прихода, од 5%. Иако је закон јасан, у јавности често можемо чути да је рента „3-4%“, да се наплата одређује по добити и да компанија може „смањити“ рудну ренту утичући на своју регистровану добит. *Рудна рента се дакле наплаћују по приходу, другим речима - наплаћају се чак и ако компанија ради са губитком.*

Рудна рента заснована на приходу у свету обрачунава се на нивоу од 1 до 4%. На пример у Бугарској је то 1,5% прихода, а у Румунији, која је једина земља у окружењу са 5% накнаде, постоје већи одбици који рудну ренту чине ефективно мањом од оне која се примењују у Републици Србији.

МЕЂУНАРОДНА ПРАКСА РУДНЕ РЕНТЕ

DIRECTIONS IN DEVELOPMENT
Energy and Mining

THE WORLD BANK **Mining Royalties**
A Global Study of Their Impact on Investors, Government, and Civil Society

James Otto, Craig Andrews, Fred Cawood, Michael Doggett, Pietro Guj, Frank Stermole, John Stermole, and John Tilton

rates set by governments. For example, many governments that impose an ad valorem royalty on copper will apply a rate of between 1 percent and 4 percent (on value), whereas most jurisdictions with a profit-based system will assess at a rate in excess of 5 percent (on profit).

concern to government tax policy makers. If royalties are set at too high a rate, imposing a large cost, net tax revenues may be less than if no royalty was assessed. The royalty is but one tax among several, and all taxes may

Table 3.6. Summary of Royalty Practices in Selected Australian Jurisdictions

Western Australia	
Variation: Minerals	Yes ¹ ; Metallic: metal 2% concentrates 5% one 7%
Copper	Concentrate: 5% of royalty value; metal: 2.5% of royalty value
Gold	2.5% of invoice value minus deductions such as transport value

Закон о накнадама за коришћење јавних добара – прописује обрачун рудне ренте **на приход** (чланови 22 и 23)

Ниво ренте – 5% на концентрат, 5% на метал (тј. после прераде концентрата – примењује се на Јадар) уз лимитиране одбитке

RioTinto

Рудна рента у региону:		
Бугарска	1,5	На приход
Турска	3	На приход
Румунија	5	На приход (минус одбитци)
Србија	5	На приход
Македонија	2	На приход (минус одбитци)

Слично је и у свету.
Пример Западне Аустралије, где РТ генерише преко 80% својих прихода (ЕБИТДА):

- 5% на концентрат, 2-2,5% на метал
- **Литијум:** 5% на концентрат када се концентрат даље интерно прерађује у крајњи производ (Западна Аустралија – највећи произвођач сподумена на свету)

ИЛУСТРАЦИЈА
Зап. Аустралија, обрачун рудне ренте:
• 5% на концентрат сподумена = **апрокс. 1,6% на литијум карбонат**
Примењено на Србију:
• 5% на концентрат јадарита = **апрокс. 3.1% на литијум карбонат**

ЗАКЉУЧАК
Јадар пројекат ће плаћати **компаративно највишу рудну ренту на свету (око 8% на концентрат) за овај тип пројекта и инвестиције**

Слика 13. Међународна пракса рудне ренте

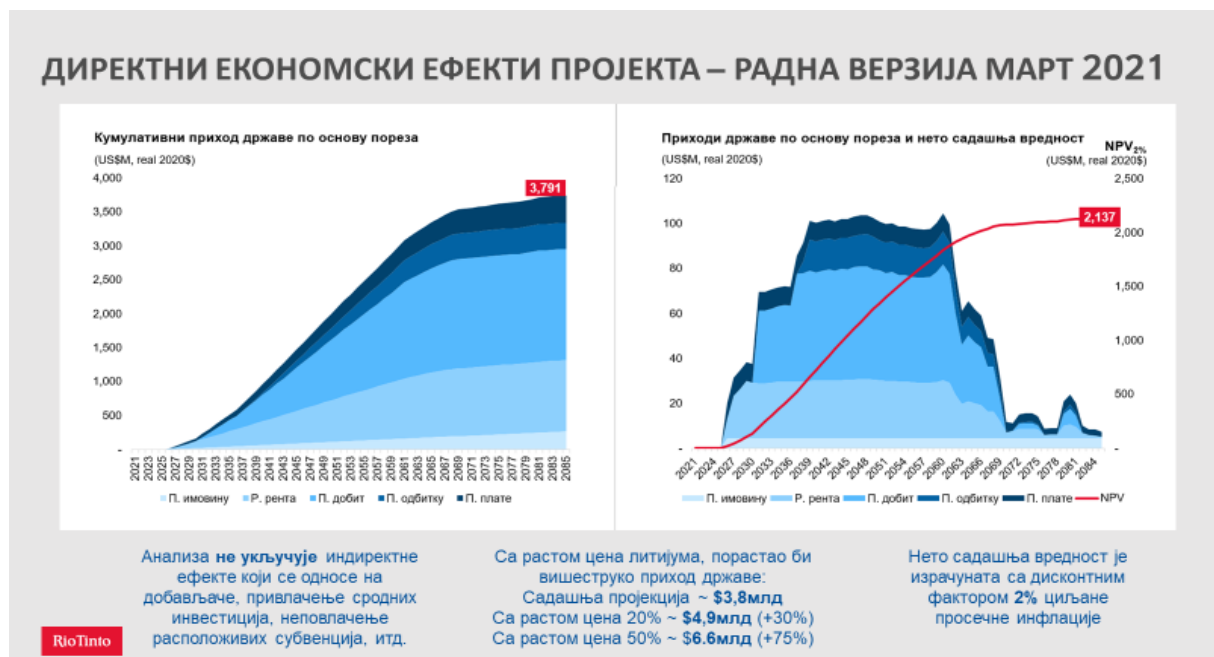
У Аустралији где наше пословање генерише више од 70% нашег прихода, обрађени метал подлеже плаћању од 2 до 2,5% рудне ренте, што такође можете видети у документу Светске банке који цитирамо. Оно што овај документ не садржи – будући да је усвојено 2020. године – је рудна рента за прерађени литијум. Након анализа и расправа, утврђено да треба бити компаративно нижа од 2-2,5% , јер је обрада литијума

капитално далеко најскупља од свих обрада метала. Влада Аустралије је знала да мора да обезбеди подстицаје, тако да би сви који експлоатишу литијум у Аустралији пожелели да улажу у процесна постројења. Поред тога, Аустралија је највећи светски произвођач концентрата сподумена што ову анализу чини релевантном. Тамо би и у случају прераде концентрата, што је наш пословни модел, рудна рента износила 5% од цене концентрата - што чини мање од 2% обрачунато на крајњи производ тј. литијум карбонат или литијум хидроксид (док је у Србији подсећамо на нивоу од 5%).

Глобални тренд је прелазак на наплату рудне ренте обрачунату према добити - која узима у обзир проблеме на тржишту и флукуацију цена. Тренд је такође укључити одбитке за уложени капитал за прераду концентрата како би се подстакле инвестиције.

11. ДИРЕКТНИ ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ ПРОЈЕКТА

У наставку ће бити изложени прелиминарни подаци, представљени на панелу у САНУ. У току је израда економске студије која ће показати *коначне* цифре и такође узети у обзир индиректне социјалне и економске користи за државу и друштво.



Слика 14. Директни економски ефекти пројекта „Јадар“

Државни кумулативни порез током трајања пројекта износио би 3,8 милијарди долара. Уколико би тренутно предвиђене цене литијума порасле, што је могуће, државни приходи би се вишеструко увећали. На пример, повећање цена од 20% донело би раст прихода државе од 30%, кумулативно износећи 4,9 милијарди долара.

Нето садашња вредност прихода из угла државе је преко 2 милијарде долара.

Приказана вредност не укључује средства која се сваке године плаћају добављачима, приходе од евентуалног пројекта производње батерија, а такође не узима у обзир чињеницу да нећемо користити расположиве субвенције за запошљавање итд.

12. САРАДЊА СА НАУЧНОМ ЗАЈЕДНИЦОМ И ЈАВНОШЋУ

2017. године започели смо комуникацију са Српском академијом наука и уметности, у чијој смо згради организовали састанак са више од 15 учесника почетком 2018. године. У међувремену смо започели сарадњу са више десетина факултета и института који су спровели десетине основних студија потребних за развој пројекта.

Од 2019. године Рио Тинто је организовао преко 20 скупова у серији „Отворених врата“ на којима је било 450 грађана којима су представљене информације о животној средини, квалитету воде, ваздуха, буци, биодиверзитету, просторном планирању, културном наслеђу и имовинско-правним питањима.


САРАДЊА СА НАУЧНОМ ЗАЈЕДНИЦОМ И ЈАВНОШЋУ

САНУ састанак 2018. године
Београдски универзитет
10 факултета и института
40 професора

Инфо центри
Лозница – од новембра 2016. године
Брезјак – од априла 2019. године

Отворена врата

- преко 20 скупова од 2019. године
- на теме заштита животне средине, имовинско-правних односа, просторног планирање
- редовни састанци са локалном заједницом
- током 2020. године преко 900 консултација и комуникација са локалном заједницом (различите теме и формати)



Брошура послата на више стотина адреса

► 29. Који је проценат влаге у жаловини и који је састав жаловине? Где и како ће завршавати опасне и отровне материје, на првом месту теški метали, из руде и хемикалија коришћених у производњи?

Врста	Укупна количина (тон)	Укупна количина (тон)	Укупна количина (тон)	Укупна количина (тон)	Укупна количина (тон)	Укупна количина (тон)
Антон	4272	376	60	4.4 – 178	55	119
Кадинајан	12	0	<0.1*	<0.1	12	<5
Морон	9	183	100	14 – 39	300	42
Скоти	407	212	10	14 – 51	500	25
Тучи	9	0	0.5	0 – 0.4	10	<5
НБИ	16	36	60	7.0 – 52	210	37
Сити	1477	91	80	28 – 131	720	74

* Количина пријављена у складу са подацима из изјаве о квалитету животне средине у оквиру пројекта Јадар.

► 9. Која хемиска јединица ће се користити у процесу екстракције литијума и у којој количини на годишњем нивоу? Колико негашеног креча ће се користити годишње? Колико ће се потрошити сumporne киселине, цемента и других материја бити дотрпано годишње?

- Емулzioni експлозив - 1.300 t
- Sumporna киселина 94-98% конц. - 320.000 t
- Natrijum hidroksid (каустична сода) 45% i 5% конц. - 1.500 t
- Hlorovodonična киселина 29% i 5% конц. - 1.900 t
- Kalcijumova сода - 110.000 t
- Negашени креч - 60.000 t
- Cement за праху за запечавање у руднику - 80.000 t
- Cement за подградњу рудника - 5.000 t
- Agregat за подградњу рудника - 600.000 t
- Agregat за подградњу рудника - 16.000 t

Слика 15. Сарадња са научном заједницом и јавношћу

13. ЗАКЉУЧАК

Пројекат „Јадар“ се тренутно налази у фази студије оправданости, и добијања потребних одобрења која претходе почетку градње. У међувремену се настављају радови на кључној документацији, као што је Студија о процени утицаја на животну средину пројекта подземне експлоатације и припреме лежишта литијум-бората Јадар, а

која ће донети одговоре на многа питања које се појављују у јавности. Рио Тинто наставља своје активности у Србији са коначним циљем да реализује еколошки прихватљиву и друштвено одговорну рударску и прерађивачку активност.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://patents.google.com/patent/US20200263277A1/>
- [2] <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/260242/volvo-cars-to-implement-blockchain-traceability-of-cobalt-used-in-electric-car-batteries>
- [3] <https://www.riotinto.com/en/news/releases/2021/Rio-Tinto-launches-START-the-first-sustainability-label-for-aluminium-using-blockchain-technology>
- [4] <https://www.theglobaltreasurer.com/2019/08/20/rio-tinto-and-cargill-pioneer-industrys-first-fully-integrated-paperless-trade/>

PROJECT „JADAR“ – WHAT IS KNOWN

S u m m a r y

Rio Tinto's formal presence in the Republic of Serbia dates back to 2001, when the first geological surveys began. The subject of research was originally borates. The analyzes established the presence of jadarite, until then, a completely unknown mineral that contains lithium and boron. A lot of time has been invested to achieve an environmentally friendly, economically viable and technologically feasible level of the Jadarite conversion process. The "Jadar" project includes an underground mine, facilities for beneficiation and processing of mineral materials, as well as all the necessary supporting infrastructure to achieve a stable production in full compliance with all standards and best practices in health, safety and environmental protection. So far, close to 400 million US dollars have been invested in the development and feasibility study, while 2.4 billion US dollars are required for the development of the project (2/3 of the capital investments are intended for the industrial part of the complex). All environmental impacts of the project will be covered in detail in the environmental impact assessment study (development in progress). Mining practice in Europe proves that environmentally friendly and socially responsible mining is possible, as well as the relationship with the local population. Rio Tinto opened its doors to the citizens of Loznica in November 2016 by opening an info center.