

Oznaka poročila: ARRS-RPROG-ZP-2013/49



ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P1-0025
Naslov programa	Mineralne surovine
Vodja programa	23427 Gorazd Žibret
Obseg raziskovalnih ur	24588
Cenovni razred	C
Trajanje programa	01.2009 - 12.2012
Izvajalci raziskovalnega programa (javne raziskovalne organizacije - JRO in/ali RO s koncesijo)	215 Geološki zavod Slovenije
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	1 NARAVOSLOVJE 1.06 Geologija
Družbeno-ekonomski cilj	01. Raziskovanje in izkoriščanje zemlje

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS¹

Šifra	1.05
- Veda	1 Naravoslovne vede
- Področje	1.05 Vede o zemlji in okolju

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

3. Povzetek raziskovalnega programa²

SLO

Raziskovalni program Sedimentologija in mineralne surovine je v svojem temeljnem delu zajemal celovito raziskovanje sedimentih kamnin in z njimi povezanih mineralnih ter energetskih surovin v različnih geoloških enotah in predelih Slovenije in sicer v celotnem njihovem naravnem ciklu od prvotnih okolij nastanka, preko procesov geneze, do njihovega sedanjega petrološkega, strukturnega in teksturnega stanja, ter na koncu ponovnega odlaganja v nove sedimentacijske prostore (vključujoč pojave geomehanskih nestabilnosti in okoljske degradacije). Razumevanje naravnega cikla je neposrednega pomena za možnosti pridobivanja mineralnih surovin in nadaljnjega trajnostnega gospodarjenja z njimi, kakor tudi za razumevanje različnih stanj, izvorov in procesov, ki se zaradi človekove dejavnosti pojavljajo v okolju in prostoru. Predmet raziskovanja so bile različne siliciklastične, karbonatne in vulkanoklastične kamnine, urbane sedimente (prahovi) degradiranih območij, raziskovali

smo premoge ter v zadnjem času tudi nekonvencionalne ogljikovodike. Kot osrednje vsebine naših raziskav navajamo naslednja dela: 1) opis razvojev permskih kamnin, pliocenskih sedimentov in terciarnih vulkanskih kamnin (monografsko); 2) mikrofacielni pregled karbonatnih kamnin Slovenije; 3) razlaga evolucije vulkanizma pri Gradu na Goričkem; 4) razlaga pozno-kredne sedimentne evolucije severnega območja Jadranske karbonatne platforme; 5) razlaga petrologije in geneze velenjskega lignita; 6) zbirka rentgenskih difraktogramov za filosilikate.

Posebej je treba poudariti, da je temeljna raziskovalna dejavnost programa bistveno prispevala k izvedbi raznolikih drugih projektov in dejavnosti, ki so jih vodili ali pa v njih sodelovali malodane vsi raziskovalci projektne skupine. Med njimi so bili tudi številni mednarodni, predvsem t.i. evropski raziskovalci. Med devetimi evropskimi projekti, v katerih so sodelovali člani naše programske skupine, je potrebno posebej omeniti koordiniranje projekta o trajnostnem gospodarjenju z mineralnimi surovinami SARMa (koordinator je bil Slavko V. Šolar). Med domačimi projekti pa omenjamo zlasti naslednje: 1) izdelava karte pojavljanja podorov na ozemlju Slovenije, 2) projekt o možnostih skladiščenja CO₂ v globokih sedimentnih geoloških formacijah pri nas in v tujini; 3) raziskava vsebnosti kovin v prahovih na območju Celja; 4) raziskava vsebnosti Hg v sedimentih Idrijce. Med pomembne dejavnosti je šteti aktivno udeleževanje posameznih članov programske skupine v nekaterih razpravah, npr. o odgovorih na različne oblike pomanjkanja mineralnih surovin in s tem povezanih mednarodnih konfliktov ali pa sodelovanj (objavljeno v MIT Press, Cambridge) ter o energetskih surovinah in možnostih izkoriščanja nekonvencionalnega plina v Sloveniji (vabljen predavanje na SMi konferenci, London). Na področju zakonodaje smo aktivno prispevali k izdelavi najnovejšega zakona o rudarstvu (Zrud-1). Vidna dejavnost je tudi redno letno izdajanje biltena Mineralne surovine.

ANG

The focus of the research programme Sedimentology and Mineral resources was on studies of sedimentary rocks and mineral (including energy) resources in different geological realms of the territory of Slovenia in a whole natural cycle of sedimentary rocks from their formation in initial depositional environments, through their litho-genesis, to their spatial occurrence in present state of their composition, texture and structure, and, finally, their anew deposition (including possible geohazardous events and environmental degradation) in new environments. Understanding of this whole cycle is crucial for exploration and exploitation of mineral resources as well as for further sustainable management of minerals. It is also important for understanding different modes of occurrence, sources, and processes caused by human activities which left an impact in recent geological media as top-soils, recent water sediments, dusts etc. Basic object of our studies were different non-volcanic and volcanic siliciclastic rocks, carbonate rocks, urban sediments (dusts) in special industrial areas, areas of rockfalls and landslides, coals, and most recently also shale gas. We published main results in domestic and international journals, mainly on the following themes: 1) a monographic presentation of Permian clastic and carbonate rocks, of Tertiary volcanoclastic rocks, and of Pliocene sediments; 2) presentation and interpretation of microfacies of carbonate rocks of Slovenia; 3) interpretation of paleovolcanism in the Goričko area; 4) interpretation of the Late-Cretaceous evolution of the N margin of the Adriatic carbonate platform; 5) interpretation of the petrology and genesis of the Velenje lignite; 6) calculation and collection of diffractograms for phyllosilicates.

Basic research studies and gained knowledge considerably contributed to the realization of parallel projects, most of them inter-institutional and international. Among 9 EU projects, where different members of the programme group collaborated, one of them – entitled Sustainable Aggregates Resources Management (SARMa) – was coordinated by our research group member Slavko V. Šolar. Among domestic projects, the following may be outlined: 1) Map of areas of rockfalls in Slovenia; 2) Geological formations for CO₂ sequestration in Slovenia and abroad; 3) Study of metals content in urban dust in Celje area; 4) Study of Hg concentrations in sediments of the Idrijca River. In the field of the "world actual" themes we e.g. contributed to a discussion on responses to alternative forms of mineral scarcity (published in MIT Press, Cambridge), and to presentation of shale gas resources in Slovenia (invited lecture at the SMi conference, London). Further on, we considerably contributed to the newest version of The Slovenian Mining Law. We are also annually publishing Mineral Resources of Slovenia bulletin.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem programu³

SLO

Programska skupina Sedimentologija in Mineralne surovine (v nadaljevanju PS) je v preteklem

obdobju financiranja sledila osnovni usmeritvi – to je k raziskavam mineralnih surovin v njihovem celotnem življenjskem ciklu. To pomeni cikel, od naravnih danosti in odkrivanja geoloških, genetskih in strukturnih danosti, njihovega pridobivanja, predelave, recikliranja in odlaganja, onesnaženje okolja zaradi pridobivanja in predelave mineralnih in drugih surovin in drugo. Na žalost je velikokrat takšno raziskovanje vezano na izjemno drage raziskovalne tehnike, kot so geofizikalne meritve in globoko strukturno vrtnanje, zato je ni bilo pričakovati odkritja novih, večjih nahajališč mineralnih surovin. Vsekakor pa je PS uspela ohraniti kontinuiteto raziskav mineralnih surovin. Dostopnost znanj, arhiviranje podatkov in obstoječe tehnološka in podatkovna infrastruktura je v prihajajoči, t.i. "surovinski vojni", izjemnega pomena za hiter in učinkovit odziv na morebitne potrebe po izkoriščanju kovinskih, nekovinskih in energetskih surovin na območju Slovenije. Vse povedano se odraža tudi v rezultatih delovanja PS, saj dostopna sredstva in cene raziskav surovin prekašajo zmožnosti proračunov za znanstveno-raziskovalno delo. Zatorej ima PS omejene možnosti prodiranja v sam svetovni znanstveni vrh na tem področju. To je tudi vzrok, da kazalci znanstveno-raziskovalne uspešnosti po metodologijah ARRS ne kažejo izjemne znanstvene odličnosti. Kljub vsemu pa je raziskovalna skupina uspela ohraniti stik s svetovnim vrhom in dobro formo na omenjenem področju. Kljub temu lahko pokažemo znanstvene rezultate, ki so vredni pozornosti, in obsegajo raziskovalna področja vezana na sedimentološke procese ter z njimi povezane mineralne surovine. To so raziskave fosilifikatov, zeolitov, premogov, kamenih agregatov, vulkanizma, vplivov rudarjenja in topilništva na okolje, premogov, sedimentacijskih okolij na karbonatnih platformah v paleozoiku in mezozoiku, eruptivnih kamnin, geotermalnih virov, lotili pa smo se tudi drugih tem, kot so raziskave geohazarda ter novih matematičnih metod obdelovanja geoloških podatkov in drugih tem.

Poleg znanstvenih dosežkov pa ima PS zavidljiv družbeno-ekonomski vpliv, ne samo znotraj Republike Slovenije, ampak tudi na širšem območju v in zunaj Evropske unije. V podkrepitev teh dveh trditev naj izpostavimo koordiniranje mednarodnega projekta SARMa in organizacijo mednarodne konference o kamenih agregatih, ki je potekala septembra leta 2011 v Ljubljani, na kateri je sodelovalo 93 udeležencev iz 17 Evropskih držav in okolice. Glavne teme konference so bile usmerjene k okoljsko prijaznemu ter družbeno sprejemljivemu pridobivanju agregatov, recikliranju gradbenih odpadkov, regionalnemu načrtovanju ter mednarodnemu sodelovanju na tem področju. Sinteza delovanja PS in hkrati poziv za nujnost nadaljnega financiranja raziskovalne skupine, ki se ukvarja z mineralnimi surovinami, se odraža tudi v zmožnosti hitrega odziva na izzive, katere prinaša "surovinska kriza" prihodnjih obdobj. Pri tem imamo v mislih poročilo o potencialih za izkoriščanje kritičnih mineralnih surovinah v Sloveniji (COBISS ID 2019669). Evropska unija je namreč izdala seznam 14 mineralnih surovin, katerih nemotena dobava je ključnega pomena za gospodarstvo EU. Pri tem je bila PS na podlagi znanj in najnovejših raziskav zmožna hitro ukrepati in oceniti potencialne za raziskave ter morebitno izkoriščanje teh kritičnih surovin v prihodnosti na območju Slovenije. Izdelava takšnih študij, ki so pomembne ne samo za usmerjanje politik in planov v prihodnosti, ampak tudi za širši gospodarski razvoj območja, je namreč možna le na podlagi kontinuiranega dela skupine raziskovalcev, ki ohranjajo znanje, izvajajo nove raziskave (kolikor to sredstva omogočajo) in so sposobni ob morebitnih potrebah oz. interesih zunanjih in notranjih vlagateljev hitro in učinkovito mobilizirati svoje sile. PS je danes neposredno vpeta v novi Zakon o rudarstvu, člani PS pa imajo potrebne strokovne usposobljenosti (strokovni izpiti). Člani imajo prav tako dostop do potrebnih podatkov, saj je GeoZS, glede na določila Zakona o rudarstvu, zbiratelj dokumentacije o mineralnih surovinah, kakor tudi dokumentacije o zaprtih rudnikih. Zato je PS zmožna hitrega odziva na prihajajoče izzive.

Kot zaključek naj podamo po točkah (samoevaluacijsko) dosežke, na katere smo še posebno ponosni, ki dokazujejo, da je financiranje PS obrodilo sadove v preteklosti in verjamemo, da jih bo tudi v prihodnosti:

- koordiniranje mednarodnega projekta v okviru programa Jugovzhodne Evrope - SEE AF/A/151/2.4/X – SARMa;
- organizacija mednarodne znanstvene konference s področja agregatov;
- sprejetje Državnega programa gospodarjenja z mineralnimi surovinami (avtorji so nekateri člani PS);
- z novim zakonom o rudarstvu je GeoZS postal pooblaščen zbiratelj podatkov o mineralnih surovinah ter izdelovalec in vzdrževalec podatkovnih baz o mineralnih surovinah - pri tem delu so močno vpeti tudi člani PS;
- sodelovanje v številnih mednarodnih projektih: SafeLand (FP7), EO-MINERS (FP7), SARMa (SEE), EuroGeoSource (FP7), RESTCA (FP7), Income (Life+), CO₂Stop (FP7), OneGeologyEurope (FP7), I2GPS (FP7), SNAP-SEE (SEE) ter prijava novih projektov, ki so trenutno še v fazi evaluacije (EMINENT (FP7), REBOOST (FP7) ...).

- aktivnost pri izdelavi politik in smernic na nivoju EU (vpetost v Tehnološko platformo za trajnostne mineralne surovine – "European Technological Platform on Sustainable Mineral Resources");
- predstavništvo v skupini "Geo-Energy Expert Group" v sklopu združenja geoloških zavodov EU in predstavnik Slovenije v evropski komisiji (DG Enterprise - Mining and Mineral sector);
- izdajanje biltena "Mineralne surovine" ;
- sodelovanje pri urejanju monografije Geologija Slovenije, ki je postala temeljno nacionalno delo s področja Geologije.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem programu in zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

SLO

Ker je raziskovalno delo programske skupine vezano na sedimentološke procese in na posredno in neposredno z njimi povezana nahajališča mineralnih surovin, je težko govoriti o realizaciji zastavljene hipoteze, saj je raziskovalno hipotezo na tako heterogenem raziskovalnem področju težko formulirati. Doseganje raziskovalnih ciljev glede na prijavo leta 2009 podajamo alinejsko, z navedbo reprezentativne objave (v povezavi s SICRISS). Raziskovanje:

- groedenskih formacij (Vozarova et al., 2009);
- pojavljanja sulfidnih mineralizacij in njihovega vpliva na okolje (Gosar & Žibret, 2012);
- mikrofaciesnih značilnosti mezozojskih apnencev (Ogorelec, 2011)
- peskov in peščenjakov terciarnih okolij (Ogorelec, 2009);
- terciarnih kamnin in strukturnih študij Panonskega bazena (Kralj et al., 2009; Markič et al., 2011; Kralj, 2011);
- sedimentacijskih bazenov Paratetide (Jež et al., 2011);
- zeolitov in avtigenih mineralov (Kralj et al., 2010);
- glin oz. filosilikatov (Mišič, 2009, 2011);
- netopnih ostankov karbonatnih kamnin (Šušteršič et al., 2009);
- gospodarjenje z mineralnimi surovinami (Šolar et al., 2009; Shields & Šolar, 2011; Blengini et al., 2012)
- novi načini obdelav geoloških podatkov (Žibret & Verbovšek, 2009; Žibret & Šajn, 2010);

Poleg navedenih raziskav smo se osredotočili tudi na druge teme, kot so:

- geohazard (Čarman & Petercel, 2010; Žibret et al., 2012);
- premogi (Šturm et al., 2009; Markič et al., 2011, Markič and Sachsenhofer, 2010);
- kroženja ogljika (Kanduč et al., 2012);
- vplivi topilništva in železarstva na okolje (Žibret & Rokavec, 2010; Žibret, 2012a; Žibret 2012b);
- elementi redkih zemelj (Kralj & Kralj, 2009);
- eolski sedimenti slovenskih Alp (Skaberne et al., 2009);
- meteoriti (Miler et al., 2011);
- vulkanske kamnine (Kralj & Dozet, 2009);
- druge teme.

Na podlagi navedenega lahko ugotovimo, da so bili cilji raziskovalnega programa realizirani skoraj v celoti. Številne dodatne obveznosti članov programske skupine, med katerimi je potrebno izpostaviti koordinacijo evropskega projekta, in v trajanju te programske skupine tudi dodatne naloge, ki nam jih je naložil nov Zakon o rudarstvu, so lahko potencialni razlog za to, da so določene teme ostale nerealizirane. Potrebno je izpostaviti, da je zmanjkalo časa za raziskave sulfidnih ležišč posavskih gub, za raziskave rožencev in za raziskave sedimentov slovenskega morja. Namesto teh tem pa smo raziskali druge, tudi zanimive in za slovensko družbo pomembne teme, kot so raziskave plazov, onesnaženja, premogov in drugo. Prvotno trajanje programa je bilo predvideno za 5-letno obdobje, nato pa je bilo trajanje skrajšano na 4 leta. Zato lahko sklenemo, da je bil program realiziran v celoti.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine⁵

Zaradi upokojitve koncem leta 2009 sta PS Sedimentologija in mineralne surovine zapustila Bojan Ogorelec in Bogomir Jelen. Kot novi član PS Sedimentologija in mineralne surovine se je leta 2010 vključil Miloš Markič, Jernej Jež pa je leta 2012 prestopil v PS Regionalna geologija.

Leta 2009 je Miloš Markič doktoriral in se nato leta 2010 priključil PS. Že pred doktoratom je bilo njegovo glavno področje raziskovalnega in aplikativnega dela povezano z raziskavami premogov in njihovih nahajališč v Sloveniji. Z vključitvijo Miloša Markiča v PS se je področje delovanja PS razširilo na premog kot eno izmed v svetu in Sloveniji pomembnih energetskih surovin.

Jernej Jež je bil, kot mladi raziskovalec pod mentorstvom Bojana Ogorelca, vključen v PS Sedimentologija in mineralne surovine. Leta 2011 je doktoriral s temo doktorske disertacije »Zgornjekredna sedimentacijska dinamika severnega obrobja Jadranske karbonatne platforme (zahodna Slovenija)«. Zaradi težišča področja njegovega nadaljnjega delovanja in raziskovanja je leta 2012 prestopil iz PS Sedimentologija in mineralne surovine v PS Regionalna geologija.

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁶

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	2033749	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Priporočila za analizo življenjskega kroga pri vzdržni proizvodnji in reciklaži kamenih agregatov: projekt trajnostno gospodarjenje s kamenimi agregati (SARMa)	
	ANG	Life cycle assessment guidelines for the sustainable production and recycling of aggregates: the sustainable aggregates resource management project (SARMa)	
	SLO	Rudarski sektor je sektor, kjer je bilo izdelanih nič, ali pa zelo malo analiz celotnega življenjskega kroga (LCA analize). LCA analiza je torej trenutno premalo priznana metoda s premalo vpliva na ta sektor. Zato je bil kot eden izmed rezultatov projekta SARMa (www.sarmaproject.eu) tudi izdelava modela za izdelavo takšnih analiz za kamnolome in ostale prostore pridobivanja kamenih agregatov, in hkrati tudi spodbuda za širšo uporabo te metode v rudarskem sektorju na območju jugovzhodne Evrope. Ključ za izdelavo takšnih analiz za rudarske obrate so trije med seboj prepletajoči cikli: načrtovanje, dobiček in izdelek. Predlagana metodologija poudarja pomembnost preudarne rabe virov in recikliranje surovin, kot ključni sestavini t.i. SSM (angl. sustainable supply mix) – trajnostne dobave surovin iz različnih virov.	
	ANG	The mining/quarrying industry is a sector of industry where the role of LCA has been poorly investigated. Given the unique features of mining LCAs, a common methodology was implemented within the Sustainable Aggregates Resource Management (SARMa) Project (www.sarmaproject.eu) in order to boost adoption of LCA in the aggregate industry in South Eastern Europe. A key issue is the integration of three inter-dependent life cycles: Project, Asset and Product. The proposed methodology emphasises the importance of resource efficiency and recycling in the context of a Sustainable Supply Mix of aggregates for the construction industry.	
Objavljeno v		Elsevier; Journal of cleaner production; 2012; Vol. 27; str. 177-181; Impact Factor: 2.727; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.559; A': 1; WoS: IH, JA; Avtorji / Authors: Blengini Gian Andrea, Garbarino Elena, Šolar Slavko V., Shields Deborah J., Hámor Tamás, Vinai Raffaele, Agioutantis Zacharias	
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
2.	COBISS ID	1597525	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Pomen puhličastega sedimenta (terra rosse) pri enakomernem nižanju kraškega površja	
	ANG	The role of loamy sediment (terra rossa) in the context of steady state karst surface lowering	
		Znana sta dva pogleda na nastanek jerine (terra rossa), rezidualen ali	

	Opis	SLO	detritičen. V novjšem času se je pojavilo mnenje, da bi lahko nastala z izovolumetričnimi reakcijami matične kamnine in vetrnim materialom. Rezultati kažejo, da se pri nižanju kraškega površja lahko zadrže zadostne količine na takšen način nastalega materiala le v žlebičih, ne glede na to ali je izvor mešan ali v celoti detritičen (alogen).	
		ANG	Two basic views of terra rossa formation were distinguished, related to either a residual or detrital origin. More recently it has been suggested that it could derive from isovolumetric reaction between the parent carbonate rock and airborne material. The results have shown that only cutters can collect enough insoluble residue to become detectable after a period of existence within a steady lowering surface, must be either mixtures of diverse origins, or possibly completely allogenic.	
	Objavljeno v		Elsevier; Geomorphology; 2009; Vol. 106, iss. 1/2; str. 35-45; Impact Factor: 2.119; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.105; A': 1; WoS: KV, KY, LE; Avtorji / Authors: Šušteršič France, Rejšek Klement, Mišič Miha, Eichler František	
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
3.	COBISS ID		24995623	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Kroženje ogljika v velenjskem pliocenskem premoškem bazenu na podlagi stabilnih ogljikovih izotopov	
		ANG	Carbon cycling in the Pliocene Velenje Coal Basin, Slovenia, inferred from stable carbon isotopes	
	Opis	SLO	V delu, objavljenem v Int. J. Coal Geology, smo sodelovali kolegi z Inštituta Jožef Stefan, Geološkega zavoda Slovenije, Premogovnika Velenje in Univerze v Arizoni (Tucson). Članek obravnava kroženje ogljika v Velenjskem bazenu, kot ga je bilo mogoče razložiti z izotopskimi preiskavami ogljika v različnih geoloških medijih, to je litotipih lignita, premogovnih plin, kalcitiziranih fosiliziranih lesnih fragmentih, kalcitno bogatih sedimentih in podzemnih vodah. Značilno različne izotopske sestave ogljika v navedenih medijih odražajo različne paleo-kemične, fizikalne, biološke in geološke procese njihovega nastajanja, razvoja in sedanjega stanja v geološkem modelu Velenjskega bazena. Članek predstavlja nadaljevanje objavljanih raznih geoloških tém o Velenjskem bazenu, znanem po enem debelejših slojev lignita v svetovnem merilu.	
		ANG	Stable isotopes of carbon were used to trace organic and inorganic carbon cycles and biogeochemical processes, especially methanogenesis within different geologic substrates of the Pliocene lignite-bearing Velenje Basin in northern Slovenia. Lithotypes of lignite, coalbed gases, calcified woods (xylites), carbonate-rich sediments, and groundwaters were investigated. Carbon isotope ($\delta^{13}C$) values of the different lignite lithotypes ranged from -28.1 to $-23.‰$, with the variability likely a function of the original isotopic heterogeneity of the source plant materials and subsequent biogeochemical processes (i.e. gelification, fusinitization, mineralization of organic matter) during the early stage of biomass accumulation and diagenesis.	
	Objavljeno v		Elsevier; Proceedings of the 8th ECC European Coal Conference 2010, September 2010, Darmstadt, Germany; International journal of coal geology; 2012; vol. 89, no. 1; str. 70-83; Impact Factor: 2.542; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.669; A': 1; WoS: ID, LE; Avtorji / Authors: Kanduč Tjaša, Markič Miloš, Zavšek Simon, McIntosh Jennifer	
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
4.	COBISS ID		2105429	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Vsebnosti kovin v cestnem prahu kot posledica rudarjenja, topilništva in prometa	

		ANG	Metal content in street dust as a reflection of atmospheric dust emissions from coal power plants, metal smelters, and traffic
	Opis	SLO	V članku so predstavljeni rezultati znanstveno-raziskovalnega dela v sklopu sodelovanja v projektu EO-MINERS med Geološkim zavodom Slovenije in Univerzo v Pretoriji, Republika Južna Afrika. V raziskavi smo ocenili različne dejavnike, ki vplivajo na kemijsko sestavo atmosferskega prahu na industrializiranem območju mesta Witbank s pomočjo posredne meritve – analize cestnega prahu. Ugotovili smo visoke vsebnosti nekaterih kovin v cestnem prahu, ki presegajo kakršnekoli do sedaj izmerjene v svetovni literaturi. Zaznali smo tri antropogene dejavnike; premogovništvo in z njim povezana energetika, ki vpliva na vsebnosti Al, Sr in Li, promet, ki vpliva na vsebnosti Cu, Pb, Sb in Sn, topilništvo pa na vsebnosti Fe, Co, Mn in V. Določili smo velikost vplivnih območij glavnega točkovnega vira- le-to znaša 20 km za topilniške obrate.
		ANG	In this article authors presented results of joint cooperation between Geological survey of Slovenia and University of Pretoria, Republic of South Africa. In this research we tried to identify different sources of atmospheric dust on the highly industrialised area of Witbank by using indirect measurement method – street dust analysis. We measured world-record high content of selected metals. Three dominant influential factors were determined. Coal mining and connected electrical power production influence to the distribution of Al, Sr and Li. Traffic emits Cu, Pb, Sb and Sn, and metal smelting Fe, Co, Mn and V. According to spatial distribution we determined the range of dominant point-emitters (smelter) which are approximated to 20 km.
	Objavljeno v		Springer; Environmental science and pollution research international; 2012; 14 str., Online First; Impact Factor: 2.651; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.978; A': 1; WoS: JA; Avtorji / Authors: Žibret Gorazd, van Tonder Danel, Žibret Lea
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
5.	COBISS ID	1790293	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Eruptivni in sedimentacijski razvoj pliocenskega Graškega vulkanskega polja v severovzhodni Sloveniji
		ANG	Eruptive and sedimentary evolution of the Pliocene Grad Volcanic Field, North-east Slovenia
	Opis	SLO	Prepletajoči se alkalna bazalna eruptivna dejavnost in rečna sedimentacija sta ustvarili vrsto po izvoru mešanih litofaciesov, na osnovi katerih smo rekonstruirali nastanek in razvoj Graškega vulkanskega polja, od maarja do tufskega obroča.
		ANG	Contemporaneous alkali basaltic volcanism and fluvial sedimentation resulted in the formation of various mixed lithofacies that served in reconstruction of evolutionary history of the Grad Volcanic Field, from the initial maar to the late-stage tuff-ring.
	Objavljeno v		Elsevier Scientific Publ. Co; Journal of volcanology and geothermal research; 2011; Vol. 201, issue 1-4; str. 272-284; Impact Factor: 1.978; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.669; WoS: LE; Avtorji / Authors: Kralj Polona
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati programske skupine⁷

	Družbeno-ekonomski dosežek		
1.	COBISS ID	256388096	Vir: COBISS.SI

2.	Naslov	SLO	Filosilikati I
		ANG	Phyllosilicates I
	Opis	SLO	Z inovativnim lastnim računalniškim programom BorIda so bili na osnovi Fourierjevih transformacij in kemične sestave mineralov izračunani difraktogrami filosilikatov – sljud. Delo vsebuje 112 simuliranih difraktogramov orientiranih vzorcev 56 mineralov, večinoma iz znanih svetovnih nahajališč, nekaj pa jih je tudi iz slovenskega prostora. Omogočen je neposredni vpogled v same difraktograme kakor tudi v slojne strukturne faktorje. To delo lahko predstavlja temeljno delo v svetovnem merilu za strokovnjake, ki se ukvarjajo z mineraloškiimi analizami glin na podlagi rentgenske difrakcije.
		ANG	Based on Fourier transform and chemical compositions of minerals X-ray patterns of oriented samples have been calculated with computer programme BorIda. Monograph contains 112 simulations of oriented X- ray patterns and layer structure factors of 56 minerals of phyllosilicates - micas from well-known locations worldwide. Some of them are from Slovenian locations. This work can be regarded as a catalogue of phyllosilicate diffractograms for all experts who are measuring the mineralogical composition of clays using X-ray patterns.
	Šifra	F.15 Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Objavljeno v	Geološki zavod Slovenije; 2011; IX, 116 str.; Avtorji / Authors: Mišič Miha	
	Tipologija	2.01 Znanstvena monografija	
	COBISS ID	1612373	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Izdelava osnutka Državnega programa gospodarjenja z mineralnimi surovinami - splošni načrt
		ANG	State plan of the mineral resource management – general act
	Opis	SLO	Vlada Republike Slovenije je 09. aprila 2009 na redni seji na predlog Ministrstva za gospodarstvo s sklepom Vlade št. 36100-5/2009/6 sprejela Državni program gospodarjenja z mineralnimi surovinami - splošni načrt, ki predstavlja strokovno podlago za izdelavo prostorskih sestavin planskih aktov države in lokalne skupnosti. Program je bil v celoti izdelan s strani članov programske skupine in predstavlja lep primer prenosa znanja v prakso. Program je objavljen na: http://www.mzip.gov.si/si/delovna_podrocja/energetika/energetika_in_ruda http://www.mzip.gov.si/fileadmin/mzip.gov.si/pageuploads/Energetika/Poro
		ANG	The Government of the Republic of Slovenia adopted "State plan of the mineral resource management – general act" on 9th April 2009, according to the proposal of the Ministry of Economy, number of the decision document is 36100-5/2009/6. This plan is a base-level legal act which must be obeyed by all further spatial planning acts on state and local level. This act was made by the research programme group members and is a good example of the transfer of the adopted knowledge to the practice. This act is published on the official web pages of the government of the Republic of Slovenia: http://www.mzip.gov.si/si/delovna_podrocja/energetika/energetika_in_ruda http://www.mzip.gov.si/fileadmin/mzip.gov.si/pageuploads/Energetika/Poro
	Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Objavljeno v	Geološki zavod Slovenije; 2009; 1 zv. (loč. pag.); Avtorji / Authors: Šolar Slavko V., Senegačnik Andreja, Štih Jožef	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	

3.	COBISS ID		257537024	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Organizacija mednarodne konference "Trajnostno gospodarjenje z agregati"	
		ANG	"Sustainable aggregates resource management" international conference organisation	
	Opis	SLO	V septembru 2011 je potekala mednarodna konferenca o agregatih, v sklopu mednarodnega projekta SARMa, katere organizatorji smo bili člani programske skupine. Na konferenci je sodelovalo 120 udeležencev iz 14 evropskih držav, Turčije in Evropske komisije. Konferenca je trajala 3 dni. Natisnili smo tudi knjigo povzetkov predavanj in kratke člankov z naslovom "Sustainable aggregates resource management : international conference, September 20-22, 2011, Ljubljana, Slovenia : abstract and short paper book."	
			Spletna stran konference: http://www.sarmaproject.eu/index.php?id=1549	
		ANG	Sustainable Aggregates Resource Management International Conference was organised in Ljubljana in September 2011. The research group members were the organising committee, which was taking a lead role in the preparation of the event. 120 people from 14 European countries, Turkey and the European Commission participated at the event. The event lasted for 3 days. Proceedings and short paper book titled: "Sustainable aggregates resource management: international conference, September 20-22, 2011, Ljubljana, Slovenia: abstract and short paper book" was published as a result of this event.	
			Web page of the conference is: http://www.sarmaproject.eu/index.php?id=1549	
4.	Šifra		D.01	Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov
	Objavljeno v		Geological Survey of Slovenia; 2011; 147 str.; Avtorji / Authors: Žibret Gorazd, Šolar Slavko V.	
	Tipologija		2.30	Zbornik strokovnih ali nerecenziranih znanstvenih prispevkov na konferenci
	COBISS ID		250446080	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Velenjski lignit – petrologija in nastanek	
		ANG	The Velenje lignite - its petrology and genesis	
	Opis	SLO	V monografiji so predstavljeni rezultati več kot 15-letnega bolj ali manj zveznega proučevanja velenjskega lignita, ki se v svetovnem merilu uvršča med tako imenovane debele sloje lignitov v tektonsko omejenih medgorskih (intermontanih) udorinah. Prvi del monografije na kratko govori o razvoju premogovništva v Šaleški dolini, poda osnovne podatke o geološki zgradbi obravnavanega območja in samega lignita, ter predstavi pregled dosedanjih raziskav. Največji del monografije obravnava petrografijo lignita ter iz nje izpeljano razlago prvotnih šotiščnih okolij nastajanja lignita ter procesov biokemične karbonizacije oziroma zgodnje diageneze premoške snovi. V monografiji je predstavljena posebej za velenjski lignit izdelana petrografska litotipna klasifikacija. Eno poglavje obravnava še geokemijo velenjskega lignita, eno pa opredelitev stopnje karbonizacije. Zaključni del monografije je končna diskusija o genezi. V njej so komplementarno upoštevani tudi glavni objavljeni rezultati vseh spremljajočih raziskav v zadnjih 15-ih letih, predvsem s področij palinologije ter organske in izotopske geokemije, ki jih neposredno nista izvedla avtorja sama, temveč njuni kolegi, med njimi zlasti Angela Bruch (Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen), Achim Bechtel (Montanuniversität Leoben), Jože Pezdich (NTF - Univerza v Ljubljani) in Tjaša Kanduč (Inštitut Jožef Stefan). Zato gre po besedah avtorjev zahvala za sedanje celovito védenje o petrologiji in genezi	

			velenjskega lignita vsekakor tudi njim. Delo sta recenzirala univerzitetna profesorja Jadran Faganeli in Bojan Ogorelec.	
		ANG	The monograph entitled »The Velenje Lignite – Its Petrology and Genesis« presents results of more than 15-years lasting study of this Pliocene lignite embedded in the intermountain Velenje basin. It represents one of the thicker lignite seams worldwide, but it is medium to low grade by its ash yield and sulphur content. It can be designated as the calcium (moderately) rich lignite, which is a consequence of its evolution from a primary biomass in a relatively alkaline, low-lying, eutrophic to minerotrophic (paleo) geoenvironment considerably influenced by the pre-Tertiary carbonates of the basin's hinterland and the basement. This is a general explanation why the Velenje lignite is relatively rich in b)) sulphur and why it is more or less well gelified, as well as characterized by trends in contents and ratios of different organo-chemical (biomarker) compounds. Original vegetation environments, giving to the seam a general division into five coal facies units, were identified as wet forest swamps, bush moors and fens, less and less minerotrophic upwards the seam. The monograph starts with presentation of early geological studies and mining history. It continues with short presentation of the geological setting of the area, of the lignite itself and of the most outstanding geological studies in the last 40 years. The largest part deals with macro- and micro-petrography of the lignite, interpretation of original peat-forming environments and explanation of effects of biochemical coalification process. A special part presents a lithotype classification, which was originally developed for the Velenje lignite. One chapter talks about the coal rank determination and one chapter about the inorganic geochemical characterization. The final part of the monograph is discussion on genesis in which also published results of other than strictly petrological investigations – as especially of palynology, and of organic and isotopic geochemistry – have been taken into account. For these, as the authors say, they are grateful for cooperation especially with the following colleagues: Angela Bruch (Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen), Achim Bechtel (Montanuniversität Leoben), Jože Pezdič (NTF - Univerza v Ljubljani) and Tjaša Kanduč (Inštitut Jožef Stefan). The monograph was revised by professors of the University in Ljubljana Jadran Faganeli and Bojan Ogorelec.	
	Šifra		F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v		Geološki zavod Slovenije; 2010; VIII, 218 str.; Avtorji / Authors: Markič Miloš, Sachsenhofer Reinhard F.	
	Tipologija		2.01	Znanstvena monografija
5.	COBISS ID		258616832	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Mikrofacies mezozojskih karbonatnih kamnin Slovenije	
		ANG	Microfacies of Mesozoic Carbonate Rocks of Slovenia	
	Opis	SLO	Karbonatne kamnine (apnenci in dolomiti) mezozojske starosti so v Sloveniji zelo razširjene, saj pokrivajo okoli 40 % njenega ozemlja in grade preko 5000 m debelo zaporedje kamnin, ki je večkrat prekinjeno s klastičnimi kamninami in produkti vulkanskega delovanja. Karbonatne kamnine so nastajale oziroma so se rojevale v različnih sedimentacijskih, pretežno morskih okoljih: obrežnih ravninah, lagunah, šelfnih področjih, različnih vrstah grebenov, pregibih in globokih bazenih. Ta raznolika sedimentacijska okolja so se odražala v sestavi in strukturi apnencev in dolomitov oziroma njihovih makroskopskih faciesih in mikroskopskih mikrofaciesih. Gradivo je vsebinsko razdeljeno po geoloških obdobjih, od zgornjega perma, s katerim se je pričela oblikovati Slovenska karbonatna platforma, pa vse do krednega obdobja. V uvodnem delu vsakega obdobja	

		je kratko predstavljen geološki razvoj karbonatnih kamnin, ilustriran s shematskimi litološkimi stolpci. Težišče dela predstavlja izbor 250 fotografij, ki zajemajo celoten spekter mikrofaciesov apnencev in dolomitov ter predstavljajo okoli 1 % preiskanih reprezentativnih preparatov slovenskih karbonatnih kamnin v več desetletnem obdobju. S tem delom je Slovenija dobila lepo predstavitev karbonatnih kamnin na svojem ozemlju, ki bo lahko služilo raziskovalcem za spoznavanje karbonatnih kamnin in njihove primerjave s karbonatnimi kamninami sosednjimi območji, kakor tudi študentom geologije in drugim zainteresiranim.
	ANG	Carbonate rocks (limestone and dolomite) of Mesozoic age are widespread in Slovenia, covering about 40% of its territory and build over 5000 m thick sequence of rocks, which is frequently interrupted by clastic rocks and products of volcanic activity. Carbonate rocks were formed in different sedimentation (mainly marine) environments: coastal plains, lagoons, shelf areas, different types of reefs, on slopes and deep basins. These diverse sedimentary environments are reflected in the composition and structure of limestone and dolomite, their macroscopic facies and their microscopic microfacies. The presented material is divided by geological periods, from the upper Permian, which began to form Slovenian carbonate platform, through to the Cretaceous period. In the introductory part of each period a brief overview of the geological development of carbonate rocks is given and illustrated with schematic lithological columns. The focus of the work presents a selection of 250 most representative microscopic photographs, covering the entire spectrum microfacies of limestones and dolomites. Photographs represent about 1% of examined thin sections of Slovenian carbonate rocks in past decades. With this work Slovenia got a comprehensive presentation of carbonate rocks in their territory, which may serve researchers to learn about the carbonate rocks and can be used for comparison with carbonate rocks of neighbouring areas, as well to students of geology and other interested public.
Šifra	F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)
Objavljeno v	Geološki zavod Slovenije = Geological Survey of Slovenia; 2011; 135 str.; Avtorji / Authors: Ogorelec Bojan	
Tipologija	2.01	Znanstvena monografija

9. Drugi pomembni rezultati programske skupine⁸

Tukaj bi izpostavili 3 pomembne rezultate:

- poglavje v knjigi, ki je izšla pri založbi The MIT Press (Cobiss ID: 1886293);
- knjiga, ki je izšla pri založbi Springer (Cobiss ID: 2039381);
- uredništvo revije "Mineralne surovine" (Cobiss ID: 223872512).

Poglavje v knjigi z naslovom "Beyond resource wars : scarcity, environmental degradation, and international cooperation", ki je posvečena pomanjkanju surovin, okoljski degradaciji na eni strani ter nujnim sodelovanjem narodov na drugi, je namenjeno mineralnim surovinam kot enem izmed pomembnih naravnih virov. Kljub temu, da je knjiga izdana v založbi The MIT Press, ni uvrščena kot znanstveno delo.

Knjiga z naslovom "Non-renewable resource issues : geoscientific and societal challenges" vsebuje tudi poglavje ("Raw materials initiative: a contribution to the European minerals policy framework") o evoluciji evropske politike mineralnih surovin v zadnjem petletnem obdobju, ko so države Evropske Unije (EU) doživele vzpon cen in delno pomanjkanje surovin. Članice EU so določile okvir dobrih politik ter drugih mehanizmov za izboljšanje oskrbe z za gospodarstvo nujnimi mineralnimi surovinami, tako iz uvoza kot tudi iz domačih virov, ob ukrepih za zmanjšanje povpraševanja. Kljub temu, da je knjiga izdana v založbi Springer, ni uvrščena kot znanstveno delo.

Geološki Zavod Slovenije v okviru Javne rudarske službe izdaja letno publikacijo v slovenščini ter dvoletno publikacijo v angleščini. V obsežnejši, slovenski izdaji so na voljo podatki o proizvodnji, zalogah, kakor tudi o stanju na področju pridobivanja mineralnih surovin v Sloveniji. Zadnji del je namenjen prispevkom oziroma člankom, ki niso časovno vezani na preteklo leto, ampak zanimivi za širše spoznavanje stanja raziskav in splošnega napredka na področju mineralnih surovin. Angleška izdaja obsega 16 strani in je informativne narave, namenjena osnovnemu spoznavanju stanja na področju mineralnih surovin v Sloveniji.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁹

10.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Tehnološki razvoj, ki omogoča široko uporabo instrumentalnih metod v geologiji, ter računalniško podprti matematični programi, s katerimi je mogoče z veliko verjetnostjo in natančnostjo modelirati naravne procese in pojave, so odprli nove razsežnosti raziskav na področju geoloških ved, predvsem mineralogije, petrologije, geokemije in geologije ekonomsko pomembnih nahajališč nekovinskih in kovinskih mineralnih surovin. Klasične metode, kot so terensko delo, izdelava profilov in optična mikroskopija ostajajo kakovostna osnova naših študij, ki jih nadgrajujemo z modernimi metodami kot so računalniško modeliranje rentgenskih difrakcijskih zapisov ali elektronska mikroskopija z mikrogeokemijo. Tako lahko na mikrometrskem območju prepoznavamo lastnosti, ki so pomembne za uporabnost naravnih mineralov, sedimentov in kamnin v industriji, gradbeništvu in kmetijstvu, ter procese, zaradi katerih kamnine ali sedimenti ogrožajo varnost ljudi in njihovega premoženja, predvsem v smislu nastajanja območij preperevanja, gravitacijske nestabilnosti in nasičenja z meteornimi vodami. Z računalniškim modeliranjem rentgenskih zapisov in kemične sestave filosilikatov lahko predvidimo širjenje radioaktivnih ionov v primeru prepuščanja skladišč radioaktivnih odpadkov in spremljamo spremembe v samih glinenih mineralih zaradi vezave radioaktivnih ionov v plastnato strukturo ali adsorpcije na površino minerala.

Naše raziskave so usmerjene tudi k temeljitejšemu, celostnemu in sodobnemu poznavanju geoloških razmer v Sloveniji in tipov kamnin, združenih v geoloških formacijah. Zanimajo nas vsi vidiki kamnin – od nastanka oziroma kristalizacije, sestave, parageneze, postsedimentacijskih procesov kot sta diagenaza in metamorfizem, tektonike, do degradacije, preperevanja, uporabnosti, vsebnosti mineralnih in energetskih surovin ter pitnih, mineralnih in termalnih vod. Kamenine in sedimenti nas zanimajo tudi kot viri ali nosilci (lovilci) onesnaženja okolja v mikro in makro sistemih. V takšnem smislu poznavanja geologije slovenskega prostora se lahko tudi hitro, kakovostno in celostno odzivamo na problematiko, s katero se srečujejo izvajalci aplikativnih projektov s področja rudarstva, hidrogeologije in geotehnike. Pomembne so raziskave petrografije, geokemije in geologije premoga, ki je za Slovenijo izjemna in razpoložljiva klasična energetska surovina. Sistematično raziskujemo tipe premogov, njihovo prostorsko razprostranjenost in energetsko vrednost, procese onesnaževanja zaradi izgorevanja premoga v velikih in majhnih kuriščih, ter okoljska tveganja zaradi intenzivnega izkoriščanja v smislu geomehanske nestabilnosti območij rudarjenja in odlagališč jalovine, predvsem elektrofilterskega pepela. Naša programska skupina je trdno zavezana združevanju temeljnih raziskav in njihove neposredne uporabnosti za strokovno in laično javnost ter v pedagoških procesih na vseh stopnjah šolanja, od osnovnega do univerzitetnega. V naši programski skupini združujemo sodobna znanja o lastnosti mineralov, kamnin in sedimentnih formacij ter njihovo razpoložljivostjo, ranljivostjo in možnostjo izkoriščanja na družbeno sprejemljiv, ekonomsko upravičen in trajnosten način.

ANG

The development of new instrumental analytical techniques in chemistry and electron microscopy, and computer-managed mathematical methods that enable precise and high-probability process simulations comparative to those observed in the nature, has opened new possibilities of research in the field of geosciences, particularly in mineralogy, petrology, geochemistry and economic geology. Classical methods like field work, elaboration of geological profiles and optical microscopy remain a firm basis for our studies that are upgraded by modern methods such as computer modelling of X-ray diffractograms and electron microscopy with microgeochemistry. The properties relevant for utilisation of minerals, sediments and rocks in

industry, civil engineering and agriculture can be determined on a microscale, as well as the processes by which the rock formations and sediment deposits endanger people and their property, particularly in the sense of their state of weathering, gravitational instability or water-saturation. Computer-managed modelling of X-ray diffractograms of clays enable the forecasting of radioactive pollution in case of leakage in radioactive waste repositories, and to determine the changes in clay minerals caused by the incorporation of radioactive ions in the intralayer space or by absorption on the mineral surface.

Our research is based on detailed, modern and integral knowledge of geological conditions in Slovenia, and the rock types encountered in geological formations. We study all aspects of rock, from their formation to degradation: the formation conditions, crystallisation, paragenesis, composition, postdepositional and postformational processes like diagenesis and metamorphism, tectonic history, degradation and weathering. We investigate the possibilities of rock utilisation as raw material, or to exploit them as reservoirs of hydrocarbons, coal, potable, mineral and thermal waters. The sediments and rocks are also studied as the source or carriers of pollutants on a micro- or macro-scale. Based on such knowledge we can response with quality and on time to actual problems in applied geosciences – mining, hydrogeology and engineering geology. Particularly important is the research encompassing petrography, geochemistry and geology of coal deposits in Slovenia. Coal is very important domestic conventional and available energy resource. Systematic research of coal types, their spatial distribution and calorific values is carried on, and processes of pollution caused by combustion of coal in small and large combustion systems are traced in the sense of environment protection. We also deal with the studies of geohazard assessment related to coal exploitation and deposition of the electrofilter waste ashes. Our programme group is firmly committed to combine the knowledge of basic research and applied science, and to disseminate the knowledge and experience to professional and laic communities, and to find use in the teaching programme at all levels, from the elementary school to the Ph.D. programmes. Modern knowledge on the properties of minerals, rocks and sedimentary formations is combined with the study of their use, availability and sustainability in the context of economy-based and socially accepted manner.

10.2.Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Rezultati naših raziskav na področju energetskih in drugih mineralnih surovin in okoljskih problemov, povezanih z njimi ter pobočnih masnih premikov (zemeljski plazovi, podori) predstavljajo dobro osnovo za nadaljnje delo. Z raziskavami bolje spoznavamo in razumemo delovanje procesov znotraj posameznih prej naštetih segmentov. Celovito poznavanje geoloških danosti (kaminske sestave prostora, naravnih virov, kvalitete in količine) je zelo pomembno in je ena od osnovnih nalog, pa tudi strateška nujnost vsake države. Celovito poznavanje pripomore k optimalnejšemu načrtovanju in kasneje tudi izkoriščanju na področju mineralnih surovin in energetike ter v čim bolj vzdržnem upravljanje s prostorom v smislu izogibanja stabilnostno problematičnim območjem.

Sodelavci PS so upravljalci in vzdrževalci podatkovnih baz o mineralnih surovinah, spet drugi pa projektanti geoloških del v rudarstvu in projektanti ter nadzorniki gradbenih rudarskih del. Prav tako smo pripravljavci smernic s področja rudarstva in mineralnih surovin sodelujemo pri urejanju in načrtovanju prostora. Zato ima predlagani program velik pomen za delovanje države (Ministrstvo za gospodarstvo, Ministrstvo za pravosodje, Ministrstvo za okolje in kmetijstvo, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor) in velik pomen za podporo rudarski in gradbeni stroki.

Raziskave na področju MS in energetike bodo vodile/vodijo v bolj gospodarno upravljanje z MS in reševanje oskrbe z nekovinskimi MS in s surovinami za gradbeništvo, kar vodi v večjo samozadostnost republike Slovenije na tem področju. Geokemične raziskave območij, onesnaženih zaradi pridobivanja in predelave mineralnih surovin, vodijo v razumevanje njihovega celostnega vpliva na okolje, v katerem živimo.

S povezovanjem pridobljenih temeljnih znanj iz naštetih področij se bo lažje vzpostavila ustrežnejša osnova za planiranje na državni, regionalni in lokalni ravni.

ANG

The results of our investigations at the area of energy and other mineral resources and environmental issues, related to their extraction and process and slope mass movements (landslides, rock falls) are representing a good base for further work. The researches help us to better understand the processes inside particular before mentioned segments. The complete knowledge of geological conditions (bedrock composition of the area, natural sources, quality and quantity) is very important and one of the primary mission, and also strategic urgency of every country. The complete knowledge helps forward to more optimal planning and later exploitation in the field of mineral resources (including energy resources) and also to better spatial management in the sense of avoiding unstable areas.

Co-workers of the research group are managing and maintaining mineral resources databases, others are designers of geological works in mining industry and designers and supervisors of construction works in mining industry. We are also setting ground for sound minerals management, and carrying out different expertise for mineral planning. Therefore the proposed programme has a strong significance for country activities (Ministry of Economic Development and Technology, Ministry of Justice and Public Administration, Ministry of Agriculture and the Environment, Ministry of Infrastructure and Spatial Planning) and great importance in the support of mining and construction industries.

Investigations in the field of mineral and energetic raw materials will lead to more economical management of mineral resources in the future and solving of non-metallic raw materials supply and supply with raw materials for building industry, which leads to greater self-sufficiency of Slovenia in this field. Geochemical investigations of the areas, contaminated because of mineral resource exploitation and processing, lead to understanding of the complete societal benefits and environmental costs.

With integration of obtained scientific knowledge from above mentioned fields, more appropriate basis for governmental, regional and local planning will be established.

11. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov v obdobju 1.1.2009-31.12.2012¹²

11.1. Diplome¹³

vrsta usposabljanja	število diplom
bolonjski program - I. stopnja	
bolonjski program - II. stopnja	
univerzitetni (stari) program	1

11.2. Magisterij znanosti in doktorat znanosti¹⁴

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	MR	
8255	Miloš Markič	☐	☒	☐	
28457	Jernej Jež	☐	☒	☐	

Legenda:

Mag. - Znanstveni magisterij
Dr. - Doktorat znanosti
MR - mladi raziskovalec

12. Pretok mladih raziskovalcev – zaposlitev po zaključenem usposabljanju¹⁵

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	Zaposlitev	
28457	Jernej Jež	☐	☒		

				A - raziskovalni zavodi	
--	--	--	--	-------------------------	--

Legenda zaposlitev:

- A** - visokošolski in javni raziskovalni zavodi
- B** - gospodarstvo
- C** - javna uprava
- D** - družbene dejavnosti
- E** - tujina
- F** - drugo

13. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca, v obdobju 1.1.2009-31.12.2012

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Sodelovanje v programski skupini	Število mesecev	

Legenda sodelovanja v programski skupini:

- A** - raziskovalec/strokovnjak iz podjetja
- B** - uveljavljeni raziskovalec iz tujine
- C** - študent – doktorand iz tujine
- D** - podoktorand iz tujine

14. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obdobju 1.1.2009-31.12.2012¹⁶

SLO

Projekt SARMA je bil odobren na prvem razpisu transnacionalnega programa Jugovzhodna Evropa in je trajal od maja 2009 pa do konca decembra 2011. Vanj je bilo vključenih 14 partnerjev iz desetih evropskih držav. Geološki zavod Slovenije je bil vodilni partner projekta, katerega proračun je znašal približno 1,9 milijona evrov. Dr. Slavko V. Šolar je bil koordinator projekta. Glavna cilja projekta sta bila: razviti skupen pristop k trajnostnemu gospodarjenju s kamenimi agregati (SARM) in k trajnostni oskrbi iz več virov (SSM), da bi zagotovili učinkovito in varno oskrbovanje na področju jugovzhodne Evrope. Ta cilja se je promoviralo s pomočjo treh priročnikov, ki so bili tiskani v 9.500 izvodih in 11 jezikih. Priročniki, ki so namenjeni različnim ciljnim skupinam (industriji, gospodarstvu, politiki, lokalno prebivalstvo), so bili izdani v 11 različnih jezikih, ki jih govorimo na območju partnerstva. V okviru projekta so bili natisnjeni tudi različni posterji, igra spomin, organiziranih je bilo tudi več delavnic. Septembra 2011 je bil organizirana tudi mednarodna konferenca o mineralnih surovinah v Ljubljani, na kateri je sodelovalo 93 udeležencev iz 17 držav. Neposredni projektni vpliv je bil predvsem viden na izboljšavah 12 nacionalnih, regionalnih in lokalnih zakonodaj in na izboljšanju politik EU, ki se ukvarjajo z dobavo mineralnih surovin (Raw Materials Initiative) in reciklažo odpadkov.

Drugo sodelovanje članov programske skupine, vendar brez koordiniranja projekta oz. zgolj kot projektni partnerji, pa je v sledečih projektih:

- EO-Miners (FP7)
- SafeLand (FP7);
- EuroGeoSource (FP7);
- RESTCA (FP7)
- Income (Life+);
- CO₂Stop (FP7);
- OneGeologyEurope (FP7);
- I2GPS (FP7);
- SNAP-SEE (SEE).

Poleg formalnega sodelovanja imajo člani programske skupine izkazana tudi številna druga neformalna sodelovanja, in sicer v sklopu Tehnološke platforme za trajnostno gospodarjenje z mineralnimi surovinami – "European Technological Platform on Sustainable Mineral Resources" ter v sklopu združenja Evropskih geoloških zavodov (EuroGeoSurveys). Posebej je potrebno

izpostaviti odprta sodelovanja s številnimi inštituti iz sosednjih držav, Avstrije, Italije, Madžarske in Hrvaške, iz drugih držav EU. Poleg tega imajo člani programske skupine tudi povezave z raziskovalci sorodnih ved izven EU, in sicer iz ZDA, Republike Južna Afrika, Turčije, Kirgizistana, Rusije, Mehike...

15. Vključenost v projekte za uporabnike, ki v so obdobju trajanja raziskovalnega programa (1. 1. 2009 – 31. 12. 2012), potekali izven financiranja ARRS¹⁷

SLO

Poleg sodelovanja v 9 evropskih projektih smo izvajali tudi geološke raziskave s področja mineralnih surovin na trgu po naročilu investitorjev. Njihov namen je raznovrsten, od pridobitve detajlnih geoloških podatkov o nahajališčih, geotehničnih poročil, poročil za večje objekte, vodooskrbo ipd. V obdobju od 2009 do 2012 smo opravili sledeče raziskave:

- raziskave perspektivnih nahajališč mineralnih surovin (tehnični kamen, kremenov pesek, glina), z opredelitvijo kakovosti surovin in izračunom zaloga in virov (CPM-GM, Wienerberger etc.);
- sodno-izvedenska mnenja o količini, kakovosti in vrednosti nelegalno odvzete mineralne surovine ter določitev okoljske škode ter sodno-izvedenska mnenja o stabilnostnih ocenah terena;
- strukturno-petrografske raziskave velenjskega lignita z detajlnim geološko-petrološkim popisom posameznih jeder vrtin in korelacijske študije z nekaterimi drugimi premogi (Premogovnik Velenje);
- geologija slovenskih premogišč ter študije pridobivanja premoga na področju NE Slovenije;
- raziskave in sedimentno-petrografske preiskave vzorcev kamnin in preiskave razkopov na lokaciji novega bloka nuklearne elektrarne Krško (ENK II);
- izdelava karte verjetnosti pojavljanja podorov Slovenije v preglednem merilu 1:25.000;
- priprava strokovnih podlag s področja vpliva rudarskih objektov, nahajališč in plazov z vidika vpliva na podzemne vode za načrt upravljanja voda;
- makro in mikroskopske sedimentno-petrografske preiskave vzorcev kamnin iz jeder vrtin in vzorcev s površine za namen vodooskrbe in inženirskogeoloških posegov (Nuskova na Goričkem, predora Leščevje, vrtina na potencialni lokaciji odlagališča radioaktivnih odpadkov Vrbina, konglomerat savskih teras za potrebe ljubljanskega vodovoda ...);
- geološke študije za vodarni Kleče in Brest (VO-KA);
- mnenja o ogroženosti lokacij z vidika plazov za gradnjo posameznih objektov in izdelava kart ogroženosti pred pobočnimi masnimi premiki za 14 bolj ogroženih občin v Sloveniji;
- raziskave o geologiji, petrologiji, geokemiji in izotopski geokemiji organsko bogatih predterciarnih kamnin okolice Ljubljane in zahodne Dolenjske;
- določitev optimalnega ravnotežja med varovanjem in izkoriščanjem podzemnih virov mineralne in izvirske vode (Zdravilišče Rogaška Slatina);
- opredelitev geomehanskih in inženirskogeoloških pogojev za gradnjo podzemnih garaž (za MOL);
- uvodne priprave na projekt ZETePO o možnostih vtiskanja in skladiščenja CO₂ v globokih geoloških formacijah ter geološke raziskave lokacij hidroenergetskih objektov (Renke, Suhadol, Požarje ...) (Holding Slovenske Elektrarne);
- raziskave geotermalnih virov;
- raziskave drobirskih tokov;
- varstvo naravne dediščine (AC Vrba-Črnivec);
- v okviru Javne rudarske službe izdelujemo strokovne podlage, vodimo in vzdržujemo informacijsko infrastrukturo in izvajamo raziskave nacionalnega pomena (poročila, vodenje baze podatkov, strokovne osnove za prostorske plane, dokumentacije o zaprtih rudnikih, letni bilteni);
- druga dela.

16. Ocena tehnološke zrelosti rezultatov programa in možnosti za njihovo implementacijo v praksi (točka ni namenjena raziskovalnim programom s področij humanističnih ved)¹⁸

SLO

Delo programske skupine je sicer zasnovano kot temeljno, vendar je neposredno povezano s prakso, predvsem na področju izkoriščanja energetskih in mineralnih surovin ter njihove uporabe v industriji, kmetijstvu, varstvu in remediaciji okolja, pa tudi na področju onesnaženja okolja zaradi preteklega in sedanjega rudarjenja in industrije. Med energetskimi surovinami raziskujemo predvsem premog, od geologije premogišč do petrografske in geokemične sestave, naša spoznanja pa so pomembna predvsem za Rudnik lignita Velenje. Zeolitizacija in argilizacija v geotermalnih-hidrotermalnih sistemih sta pomembni v praksi zaradi njunega vpliva na poroznost in permeabilnost rezervoarske kamnine in s tem tudi na količino

proizvedenega fluida, ki se izrablja za proizvodnjo električne energije ali za direktne procese. Gline so pomembna mineralna surovina v industriji cementa, opeke in strešne kritine, hkrati pa so njihove lastnosti ključne za kakovost odlagališč nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, tako v fazi konstrukcije kot tudi ob morebitnem nenadzorovanem uhajanju zaradi poškodb objekta. Izračunani difraktogrami glinenih mineralov nasičenih z ioni radioaktivnih prvin so pomembna orientacija pri scenarijih migracije radioaktivnih odpadkov in sanacije kontaminiranega okolja. Intenzivno in pogosto nenadzorovano rudarjenje in odlaganje jalovine ter z njima povezana industrija so vir onesnaženja in degradacije okolja, omenimo naj predvsem Celjsko kotlino, Poljansko dolino v okolici Žirovskega vrha, Mežico, Zasavje in Idrijo. Naše delovanje je bilo v preteklih letih osredotočeno predvsem na Celjsko kotlino, kjer onesnažena hišni in cestni prah ogrožata zdravje prebivalstva, hkrati pa neuspešna remediacija prsti predstavlja izredno nevaren vir hrane kontaminirane z nekaterimi težkimi kovinami. K trajnostnemu in okolju prijaznemu izkoriščanju energetskih in mineralnih surovin pa prispeva tudi njihova družbena sprejemljivost, zato je naše delo neposredno povezano tako z vladnimi institucijami odločanja kot tudi z laično javnostjo, predvsem z osveščanjem in posredovanjem znanja in izkušenj.

O uspešnem prenosu znanj programske skupine v prakso priča 9 končnih poročil in 92 izvedenskih poročil za uporabnike (v obdobju od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2012), med katerimi so vodooskrbna podjetja, industrije gradbenih materialov, gradbena podjetja, občine, ministrstva, elektrarne, premogovniki, individualni investitorji itd.

17. Ocenite, ali bi doseženi rezultati v okviru programa lahko vodili do ustanovitve spin-off podjetja, kolikšen finančni vložek bi zahteval ta korak ter kakšno infrastrukturo in opremo bi potrebovali

možnost ustanovitve spin-off podjetja	☐ DA ☒ NE
potrebni finančni vložek	
ocena potrebne infrastrukture in opreme ¹⁹	

18. Izjemni dosežek v 2012²⁰

18.1. Izjemni znanstveni dosežek

V raziskavi so predstavljeni rezultati znanstveno-raziskovalnega dela v sklopu sodelovanja v projektu EO-MINERS med Geološkim zavodom Slovenije in Univerzo v Pretoriji, Republika Južna Afrika. V raziskavi smo ocenili različne dejavnike, ki vplivajo na kemijsko sestavo atmosferskega prahu na industrializiranem območju mesta Witbank s pomočjo posredne meritve – analize cestnega prahu. Ugotovili smo visoke vsebnosti nekaterih kovin v cestnem prahu, ki presegajo kakršnekoli do sedaj izmerjene v svetovni literaturi. Zaznali smo tri antropogene dejavnike, in sicer premogovništvo in z njim povezano energetiko, ki vpliva na vsebnosti Al, Sr in Li. Promet vpliva na vsebnosti Cu, Pb, Sb in Sn, topilništvo pa na vsebnosti Fe, Co, Mn in V. Določili smo velikost vplivnih območij glavnega točkovnega vira – le-to znaša 20 km za topilniške obrate.

18.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

V septembru 2011 je potekala mednarodna konferenca o agregatih, v sklopu mednarodnega projekta SARMA, katere organizatorji smo bili člani programske skupine. Na konferenci je sodelovalo 120 udeležencev iz 14 evropskih držav, Turčije in Evropske komisije. Konferenca je trajala 3 dni. Natisnili smo tudi knjigo povzetkov predavanj in kratke člankov z naslovom "Sustainable aggregates resource management : international conference, September 20-22, 2011, Ljubljana, Slovenia : abstract and short paper book."

Spletna stran: <http://www.sarmaproject.eu/index.php?id=1549>

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v papirnati obliki
- so z vsebino poročila seznanjeni in se strinjajo vsi izvajalci raziskovalnega programa

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba JRO
in/ali RO s koncesijo:*

in

vodja raziskovalnega programa:

Geološki zavod Slovenije

Gorazd Žibret

ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana	14.3.2013
-----------	-----------

Oznaka prijave: ARRS-RPROG-ZP-2013/49

¹ Opredelite raziskovalno področje po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science). Prevajalna tabela med raziskovalnimi področji po klasifikaciji ARRS ter po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science) s kategorijami WOS (Web of Science) kot podpodročji je dostopna na spletni strani ARRS (<http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>).

[Nazaj](#)

² Napišite povzetek raziskovalnega programa v slovenskem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11) in angleškem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, v katerem predstavite raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega programa in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11).

[Nazaj](#)

⁴ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11).

[Nazaj](#)

⁵ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa dela raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine v zadnjem letu izvajanja raziskovalnega programa, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁶ Navedite znanstvene dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru tega programa. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja programa (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'. [Nazaj](#)

⁷ Navedite družbeno-ekonomske dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru tega programa. Družbeno-ekonomski dosežek iz obdobja izvajanja programa (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat programa ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega programa iz obdobja izvajanja programa (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki (približno 1/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁹ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen program, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Upoštevajo se le tiste diplome, magisteriji znanosti in doktorati znanosti (zaključene/i v obdobju 1. 1. 2009 – 31. 12. 2012), pri katerih so kot mentorji sodelovali člani programske skupine. [Nazaj](#)

¹³ Vpišite število opravljenih diplom v času trajanja raziskovalnega programa glede na vrsto usposabljanja. [Nazaj](#)

¹⁴ Vpišite šifro raziskovalca in/ali ime in priimek osebe, ki je v času trajanja raziskovalnega programa pridobila naziv magister znanosti in/ali doktor znanosti ter označite doseženo izobrazbo. V primeru, da se je oseba usposabljala po programu Mladi raziskovalci, označite MR. [Nazaj](#)

¹⁵ Za mlade raziskovalce, ki ste jih navedli v tabeli 11.2. točke (usposabljanje so uspešno zaključili v obdobju od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2012), ustrezno označite, kje so se zaposlili po zaključenem usposabljanju. [Nazaj](#)

¹⁶ Navedite naslove projektov in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁷ Navedite naslove projektov, ki ne sodijo v okvir financiranja ARRS (npr: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine idr.) in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁸ Opišite možnosti za uporabo rezultatov v praksi. Opišite izdelke oziroma tehnologijo in potencialne trge oziroma tržne niše, v katere sodijo. Ocenite dodano vrednost izdelkov, katerih osnova je znanje, razvito v okviru programa oziroma dodano vrednost na zaposlenega, če jo je mogoče oceniti (npr. v primerih, ko je rezultat izboljšava obstoječih tehnologij oziroma izdelkov). Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁹ Največ 1.000 znakov vključno s presledki (približno 1/6 strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

²⁰ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega programa v letu 2012 (največ 1000 znakov, vključno s presledki, velikost pisave 11). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitve dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

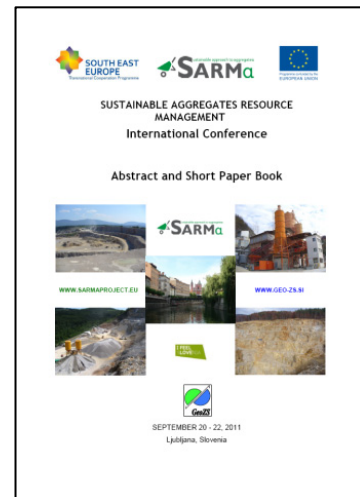
Obrazec: ARRS-RPROG-ZP/2013 v1.00

AE-92-6D-C3-24-DC-CF-4A-F9-C5-4B-C4-E4-D9-3E-38-05-92-FB-6F

Naravoslovne vede

Področje: Vede o zemlji in okolju

Dosežek: **Organizacija mednarodne konference "Trajnostno gospodarjenje z agregati"** Vir: COBISS ID 257537024



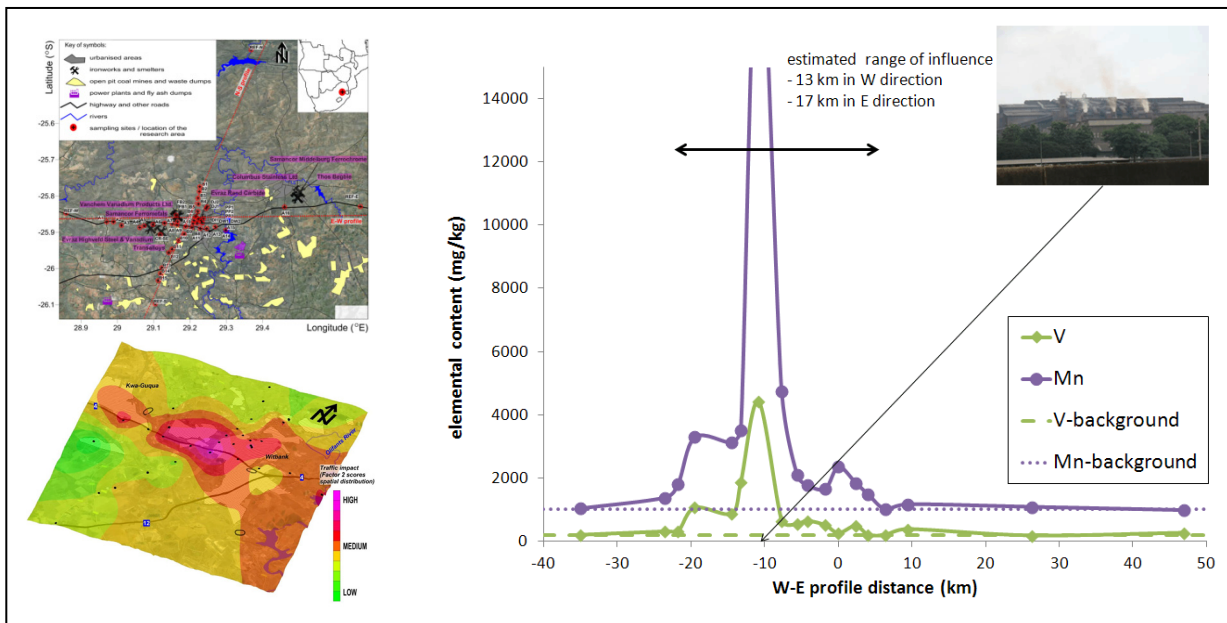
V septembru 2011 je potekala mednarodna konferenca o agregatih, katere organizator sem bil prijavitelj tega projekta. Na konferenci je sodelovalo 120 udeležencev iz 14 evropskih držav, Turčije in Evropske komisije. Konferenca je trajala 3 dni. Natisnili smo tudi knjigo povzetkov predavanj in kratke člankov z naslovom "Sustainable aggregates resource management : international conference, September 20-22, 2011, Ljubljana, Slovenia : abstract and short paper book."

Spletna stran: <http://www.sarmaproject.eu/index.php?id=1549>

Naravoslovne vede

Področje: Vede o zemlji in okolju

Dosežek: Vsebnosti kovin v cestnem prahu kot posledica rudarjenja, topilništva in prometa, Vir: Environmental Science and Pollution Research



V raziskavi so predstavljeni rezultati znanstveno-raziskovalnega dela v sklopu sodelovanja v projektu EO-MINERS med Geološkim zavodom Slovenije in Univerzo v Pretoriji, Republika Južna Afrika. V raziskavi smo ocenili različne dejavnike, ki vplivajo na kemijsko sestavo atmosferskega prahu na industrializiranem območju mesta Witbank s pomočjo posredne meritve – analize cestnega prahu. Ugotovili smo visoke vsebnosti nekaterih kovin v cestnem prahu, ki presegajo kakršnekoli do sedaj izmerjene v svetovni literaturi. Zaznali smo tri antropogene dejavnike, in sicer premogovništvo in z njim povezano energetiko, ki vpliva na vsebnosti Al, Sr in Li. Promet vpliva na vsebnosti Cu, Pb, Sb in Sn, topilništvo pa na vsebnosti Fe, Co, Mn in V. Določili smo velikost vplivnih območij glavega točkovnega vira- le-to znaša 20 km za topilniške obrate.