

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2013/292



## ZAKLJUČNO POROČILO RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

## A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

## 1.Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra projekta</b>	Z2-3681
<b>Naslov projekta</b>	Zmanjšanje vplivov na okolje v celotnem življenjskem ciklu, s poudarkom na emisijah toplogrednih plinov v storitvenih procesih podjetja Nigrad.
<b>Vodja projekta</b>	25662 Rebeka Kovačič Lukman
<b>Tip projekta</b>	Zg Podoktorski projekt za gospodarstvo
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	3400
<b>Cenovni razred</b>	A
<b>Trajanje projekta</b>	05.2010 - 04.2012
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	2886 NIGRAD javno komunalno podjetje d.d.
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	
<b>Raziskovalno področje po šifrantu ARRS</b>	2 TEHNIKA 2.02 Kemijsko inženirstvo 2.02.09 Tehnika za varstvo okolja
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	02. Okolje

2.Raziskovalno področje po šifrantu FOS<sup>1</sup>

<b>Šifra</b>	2.07
<b>- Veda</b>	2 Tehniške in tehnološke vede
<b>- Področje</b>	2.07 Okoljsko inženirstvo

## B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3.Povzetek raziskovalnega projekta<sup>2</sup>

SLO

Zmanjšanje vplivov na okolje, predvsem emisij CO<sub>2</sub>, predstavlja največji izziv, s katerim se soočata

globalna družba in njeno gospodarstvo (Ayres, 2008). Tako se je pojavilo vprašanje kakšne vplive na okolje (predvsem globalno segrevanje ozračja), povzročajo storitveni procesi komunalnih podjetij ter kako jih uskladiti z direktivami: The way ahead for 2020 and beyond (Limiting Global Climate Change to 2 degrees Celsius) (COM, 2007), 20 20 by 2020 (COM, 2008), Towards a comprehensive climate change agreement in Copenhagen (COM 2009), in strateškimi cilji razvoja Slovenije (peta razvojna prioriteta – Integracija okoljevarstvenih meril v sektorske politike in potrošniške vzorce) (Strategija razvoja Slovenije, 2005).

Cilji tega podoktorskega projekta so bili dvojni. Prvič, modeliranje, raziskovanje in optimiranje dveh storitvenih procesov komunalnih podjetij: upravljanje z odpadki in javna razsvetljava. Ocenili smo okoljske vplive v celotnem življenjskem ciklu (LCA) in določili aktivnosti, ki v največji meri prispevajo k obremenjevanju okolja ter potrošnji surovin in energije. In drugič, razvoj trajnostnega podjetja, kjer smo se osredotočili na dejavnike in ovire za institucionalizacijo trajnostnega razvoja v obstoječe procese.

Pridobljena znanja in obstoječe metode bodo omogočile načrtovanje novih trajnostnih storitvenih modelov (sistemov), ki bodo nudili inovativne pristope k zmanjšanju okoljskih vplivov in nov vpogled v njihovo dinamiko. Ti modeli bodo spodbujali smotnejšo potrošnjo surovin in energije. Rezultati bodo omogočali boljše, zagotovo pa drugačno obravnavanje okoljskih vplivov storitvenih dejavnosti in bodo uporabni za komunalna podjetja v drugih slovenskih regijah, kot tudi v tujini. Modele storitvenih dejavnosti bomo lahko modificirali in jih prenesli v druge storitvene sektorje (gradbeništvo, energetika).

Metode dela za doseg ciljev imajo zasnovo v interdisciplinarnih, tehniških in okoljskih vedah ter so obsegale metodo teorije sistemov, kibernetične metode (npr. metoda črne škatle), analize kompleksnih storitvenih procesov, analize snovnih tokov (angl. Material Flow Analysis), okoljsko načrtovanje storitev ter LCA, ki temelji na metodi mednarodne organizacije za standardizacijo ISO – standardi serije 14000.

Predvidene študije so se posredno in neposredno vezale na družboslovje in ekonomijo, zato bodo rezultati uporabni v družbeno-ekonomskem razvoju – da bodo storitve komunalnih podjetij skladne s konceptom trajnostnega razvoja v vseh treh dimenzijah (izboljšane storitve z manjšimi vplivi na okolje, nižjimi stroški in drugačnim konceptom potrošnje virov). Nadalje je podoktorski projekt bil skladen s cilji razvojnih prioritet, kot je zapisano v Strategiji razvoja Slovenije: konkurenčno gospodarstvo in hitrejša gospodarska rast, dvosmerni pretok in uporaba znanja za gospodarski razvoj ter povezovanje ukrepov za doseganje trajnostnega razvoja. Izvedba podoktorskega projekta je bila razdeljena na osem trimestrov, znotraj katerih smo natančno opredelili cilje, ki smo jih realizirali.

ANG

Reduction of environmental impacts, especially CO<sub>2</sub> emissions, is a major challenge facing our society and economy (Ayres, 2008). Questions that were addressed: What impacts on the environment, especially on global warming, have the service processes of communal companies and how to minimize them in line with the Directives: The way ahead for 2020 (Limiting Global Climate Change to 2 degrees Celsius) (COM, 2007), 20 20 by 2020 (COM, 2008), Towards a comprehensive climate change agreement in Copenhagen (COM, 2009) and the strategic goals of the Development Strategy of Slovenia (5<sup>th</sup> development priority – Integration of environmental measurements into sector policies and consumption patterns) (DSS, 2005).

The main aims of this postdoctoral project were twofold—first, to model, research and optimize two of the services provided by Nigrad Inc., waste management and public lighting. The life cycle environmental impacts of the services were estimated and the major 'hot spots' in the system, which could be targeted for environmental improvements, were identified, and second, to develop sustainable company, where an emphasis has been given to the factors and barriers for the

institutionalization of the sustainability issues in the existing company's processes. Existing methods and new knowledge will enable the design and planning of new models (systems). As results, these models will offer a new perspective into the dynamic of environmental impacts and innovative approaches in order to reduce these impacts within service processes. These models will also foster more sustainable consumption of resources and energy. The results of the project will also be applicable in other Slovenian communal companies, as well as in other countries. Models of services processes could be further modified and transmitted into other service sectors (construction, energy supply).

Methods used for achieving goals are originated from interdisciplinary, engineering and environmental sciences and embraced systems theory, cybernetic methods (black-box method), analysis of complex service systems, material flow analysis, and life cycle assessment (LCA), which is based on the methods of the International Organization for Standardization – the Standards of series 14000.

The proposed studies were both, directly and indirectly linked with social sciences and the economy. Therefore, the results could be applicable for socio-economic development. For example, the communal services in accordance with the concept of sustainable development, emphasising all the three dimensions (improved services with minimised environmental impacts, lower costs and better consumption patterns). Furthermore, this postdoctoral project has been in line with strategic aims of development priorities as stated in Development Strategy of Slovenia: *competitive economy and faster economic development, two-way knowledge flow and its usage for economic development and linkage of the provisions to achieve sustainable development*.

The project was partitioned into eight trimesters, during which goals were specified and realized.

#### 4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu<sup>3</sup>

Podoktorski raziskovalni projekt je bil v celoti realiziran in usklajen z vsebino ter časovnico, kot je bilo zapisano v prijavni vlogi predloga raziskovalnega projekta.

V letu 2010 smo se osredotočili na prvi tematski skop. Le-ta je obsegal študije celotnih življenjskih ciklov (LCA) procesov komunalnih podjetij in njihovih vplivov na okolje. Usklajeno s časovnico, smo v prvem trimesečju zbirali podatke za študij vplivov na okolje javne razsvetljave. Ponovno smo v bazah podatkov (ScienceDirect, ISI Web of Science, ...) preverili najnovejše znanstvene objave omenjenih študij življenjskih ciklov. V skladu z metodami raziskovalnega dela, je le-to potekalo v štirih fazah. Najprej smo definirali cilje, namen in obseg raziskav. Pojasnili smo vzroke za izvedbo LCA, kjer so med najpomembnejšimi zmanjševanje vplivov na okolje, predvsem na globalno segrevanje ozračja. V drugi fazi (drugo trimesečje) smo definirali proces javne razsvetljave kot sistem (zbir vseh med seboj povezanih snovnih in energetske pod-sistemov), določili smo tudi okoljsko-ekonomsko mejo procesa. Na ta način smo načrtovali realen model preučevanja vplivov na okolje, s poudarkom na izpustih CO<sub>2</sub>. Tretja faza raziskovalnega dela je obsegala ocenjevanje vplivov na okolje, kjer smo vplive združili v splošna področja varovanja (vplivne kategorije, npr. klimatske spremembe, zakisanje,...). Nadalje smo izvedli tudi normalizacijo glede na Zahodno Evropo, ki nam je pomagala bolje razumeti relativno pomembnost okoljskih vplivov. Pomembno je poudariti, da smo poleg obstoječega raziskovalnega modela javne razsvetljave z visokotlačnimi natrijevimi svetilkami (HPS), raziskovanje razširili še na javno razsvetljavo z živosrebrevimi svetilkami (HgV), ki prav tako predstavlja realen model v okolju. Zadnja stopnja študije je obsegala interpretacijo rezultatov in pridobljenih informacij. Rezultati celotnega življenjskega cikla so pokazali, da ima javna razsvetljava, ki temelji na živosrebrevih svetilkah večji vpliv na globalno segrevanje ozračja kot visokotlačna natrijeva razsvetljava (HgV ima na leto 8,48 t/CO<sub>2</sub> ekv., HPS pa 5,11 t/CO<sub>2</sub> ekv.). V prijavi smo zapisali, da bomo po končanih LCA študijah za javno razsvetljavo študirali in raziskali tiste dele storitvenih procesov, ki povzročajo največ emisij CO<sub>2</sub> ter imajo največji vpliv na klimatske spremembe. Rezultati so pokazali, da največji vplivi na klimatske spremembe v celotnem

življenjskem ciklu javne razsvetljave nastanejo v stopnji uporabe (angl. consumption) (pribl. 90 %). Tako smo raziskovali možne scenarije zamenjave celotnih svetilk in svetil. Predpostavili smo zamenjavo obstoječih svetil z LED tehnologijo. Za ta namen smo vzpostavili stik s podjetjem Grah Avtomotive, kjer so nam nudili pomoč pri pridobivanju vhodnih podatkov LCA študije za LED razsvetljavo. Prav tako smo si ogledali tudi proces proizvodnje svetilke LED v podjetju Grah Avtomotive. Nadalje smo pripravili še celotno LCA analizo za LED svetila. Rezultati so pokazali, da LED razsvetljava ustvari le 1,20 t/CO<sub>2</sub> ekv., ki vplivajo na globalno segrevanje ozračja na enako funkcijsko enoto kot HPS ali HgV svetilke. Raziskave smo nadalje še razširili na ekonomski vidik, in sicer smo študirali smotrnost zamenjave celotnih svetilk in svetil (»žarnic«) glede na njihovo starost (pri čemer smo upoštevali stroške zamenjave, nakupa in vzdrževanja), glede na ustvarjanje najmanjših možnih vplivov na globalno segrevanje. Raziskave smo v letu 2011 še razširili na ekonomski vidik (o tem smo poročali v projektnem poročilu), kjer smo sodelovali s Fakulteto za ekonomsko poslovne vede UM (doc. dr. Damjanom Krajncem). Rezultati ekonomske analize, so pokazali, da so skupni stroški investicije za 14 svetilk najvišji, ob zamenjavi HPS svetilk z LED (4600 EUR) in najnižji ob zamenjavi HgV s HPS (2100 EUR). Prihranek energije, ki smo ga tudi vključili v študijo, je pokazal, da je najbolj energetsko učinkovita zamenjava HgV z LED (prihranek 241703 kWh) in HPS z LED (129283 kWh) v obdobju 20 let. Nadalje smo opravili še študije prihranka ogljičnega davka. Analiza je pokazala stroškovno neučinkovitost pri zamenjavi HgV s HPS, predvsem ob upoštevanju kumulativnega efekta vseh svetilk v občini Maribor.

Nadalje smo se v letu 2011 osredotočili tudi na drugi storitveni proces v podjetju Nigrad d.d.– vzdrževanje cest in gradbenih odpadkov. Najprej smo zbirali podatke za študij v bazah (ScienceDirect, ...) in pregledali obstoječe direktive Evropske komisije na omenjeno temo. V skladu z metodami raziskovalnega dela, je le-to potekalo v štirih fazah. Nato smo definirali cilje, namen in obseg raziskav. V drugi fazi smo definirali proces gradbenih odpadkov kot sistem (popravilo 100 m dolgega voznega pasu) in funkcijska enoto: odpadki, ustvarjeni pri popravilu 100 m dolgega cestišča (upoštevan samo en vozni pas in »tradicionalna« struktura ceste v urbanem naselju). Tretja faza raziskovalnega dela je obsegala ocenjevanje vplivov na okolje, kjer smo vplive združili v splošna področja varovanja (vplivne kategorije, npr. klimatske spremembe, zakisanje,...). Izvedli smo tudi normalizacijo za Zahodno Evropo. Rezultati so pokazali, da ima storitev vzdrževanja ceste (rušenje obstoječega ustroja, obdelava odpadkov, in konstrukcija novega dela voznega pasu) največji vpliv na zastrupljanje ljudi, sledi mu vpliv zakisanja, globalno segrevanje ozračja in razraščanje biomase. Nadalje smo študirali še relativne prispevke "podprocesov" k posameznim vplivom na okolje in ugotovili, da konstrukcija novega dela vozišča prispeva največji delež k vsem vplivnim kategorijam – vzrok je pridobivanje in procesiranje materialov za gradnjo cest. Najmanjši prispevek k okoljskim vplivom ima "podproces" rušenje obstoječega ustroja.

V letu 2011 in 2012 smo nadaljevali z raziskovalnim delom, kot je zapisano v projektni prijavi. V letih 2011, 2012 smo okrepili sodelovanje s prof. dr. Rodrigom Lozanom iz Univerze v Leedsu na področju raziskovanja trajnostnega razvoja podjetij (trajnostni kazalci) ter iz vidika popularizacije trajnostnega razvoja s prof. dr. Donom Huisinghom iz ZDA (Univerza Tennessee), prof. dr. Franciscom Lozanom iz Mehike (Univerza Monterrey), kar smo podkrepili s skupno objavo znanstvenega članka v reviji s faktorjem vpliva.

Kot je omenjeno, smo okrepili sodelovanje s prof. dr. Lozanom na področju raziskovanja trajnostnega razvoja (TR) in kazalcev podjetij, kar je predstavljalo naš tretji in zadnji tematski sklop. Tako smo želeli identificirati tiste kazalce in dejavnike, ki lahko vplivajo na spremembo iz netrajnostnega »statusa quo«. Pri raziskovanju trajnostnega razvoja podjetij smo uporabili t.i. metodologijo večdimenzionalnega vpliva na trajnostne spremembe (Lozano, 2008), s pomočjo katere smo analizirali ovire za spremembe in institucionalizacijo trajnostnega razvoja ter identificirali strategije za njihove rešitve. Identificirali smo kazalnike in ovire, ki bodo pripomogle k uporabi novih metodologij in strategij ter pomagale institucionalizirati TR v podjetju. V podjetju smo raziskovali dejavnike, ki vplivajo na integracijo TR. Rezultati raziskave so pokazali, da je večina dejavnikov eksternih (kot npr. regulativa, zakoni), nekaj jih je notranjih (npr. vodenje). Rezultati so tudi pokazali,

da obstaja neujemanje med ovirami (kazalci trajnostnega razvoja), ki preprečujejo institucionalizacijo trajnostnega razvoja v podjetju in uporabo strategij za premagovanje omenjenih ovir. Za uresničevanje trajnostnega razvoja v podjetju je pomembna uporaba ustreznih strategij, zato se bo podjetje morali v prihodnosti še bolj osredotočiti na uporabo različnih orodij in tehnik (npr. čistejša proizvodnja in LCA).

Pridobljeni rezultati so uporabni za komunalna podjetja, saj ponujajo natančen vpogled v emisije, ki jih povzročata storitvena procesa javna razsvetljava in vzdrževanje cest, vplive na okolje (poleg globalnega segrevanja ozračja smo ocenili še vplive na zakisanje, razraščanje biomase, tanjšanje ozonske plasti, ekosisteme in toksičnost). Ti rezultati omogočajo ciljno reševanje okoljskih vplivov (predvsem zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub>) storitvenih procesov, ki še do sedaj niso bili raziskani. Komunalnim podjetjem omogočajo inovativne pristope k doseganju trajnostnih storitev na trgu, predvsem natančno določanje zamenjave in vzdrževanja razsvetljave ter vzdrževanju cest (predelava odpadkov, veriga dobaviteljev materialov in odvoza odpadkov »supply-chain«) ob zmanjšanih vplivih na okolje. Pridobljeni rezultati o kazalcih in ovirah institucionalizacije trajnostnega razvoja v podjetju so nadalje uporabni pri izbiri ustreznih strategij za spodbujanje integracije načel trajnostnega razvoja in razvoja metodologij za vrednotenje podjetij iz vidika TR.

Sočasno z raziskovalnim delom smo v tem obdobju (2010–2012) objavili 5 znanstvenih člankov (4 od omenjenih s faktorjem vpliva), 1 strokovni članek, 5 znanstvenih prispevkov na konferencah, 1 strokovni prispevek na konferenci (vabljeni predavanje), 1 strokovni prispevek na konferenci, 3 povzetke znanstvenega prispevka na konferencah, 1 samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji, 1 intervju, 1 učno gradivo, 5 končnih poročil o rezultatih raziskav, sodelovali pri komentorstvu pri diplomskem delu in pripravljali recenzije v dveh revijah s faktorjem vpliva.

Med omenjene publikacije sodijo prispevek »Environmental impact assessment of two different streetlight technologies« za znanstveno konferenco CEMEPE 2011, znanstveni prispevek (tema: trajnostna potrošnja) na Svetovem kongresu okoljskega izobraževanja 2011. Objavljali smo v publikacijah za popularizacijo znanosti (npr. Kemija v šoli) in druge znanstvene publikacije. Tako je bil v objavo sprejet znanstveni članek na temo virtualnega izobraževanja za trajnostni razvoj v reviji Educational Technology and Society. Objavili smo 2 članka v reviji Journal of Cleaner Production. Pripravili smo več povzetkov iz tem TR v podjetju in LCA ter jih predstavili na konferencah.

Iz raziskave LCA javne razsvetljave smo pripravili tudi znanstveni članek (avtorji: Rebeka Lukman, Rodrigo Lozano, Damjan Krajnc), ki smo ga v letu 2011 posredovali v predogled uredniku revije *Journal of Cleaner Production* (IF: 2.425). V začetku leta 2012 smo prejeli komentarje urednika. Članek je še vedno v fazi urejanja popravkov, vzrok temu je odsotnost dr. Rebeke Kovačič Lukman v letu 2012/13 zaradi porodniškega dopusta. Članek bomo dokončali in oddali, ko se dr. Rebeke Kovačič Lukman izteče porodniški dopust

## 5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>4</sup>

Cilji podoktorskega projekta so bili dvojni: prvič, modeliranje, raziskovanje in optimiranje iz vidika vplivov na okolje dveh storitvenih procesov podjetja Nigrad: - vzdrževanje cest (upravljanje z gradbenimi odpadki) in javna razsvetljava. In drugič, razvoj trajnostnega podjetja, kjer smo se osredotočili na kazalce (dejavnike, ovire). Zastavljene raziskovalne cilje smo realizirali v skladu s časovnico in programom dela, saj smo v tem obdobju pridobili celotne rezultate za storitveni proces javne razsvetljave, ki smo ga nadgradili z LCA študijami HgV svetil in LED tehnologije ter raziskovanje razširili na ekonomski vidik, kjer smo študirali smotrnost zamenjave celotnih svetilk in svetil (»žarnic«) glede na njihovo starost (pri čemer smo upoštevali stroške zamenjave, nakupa in

vzdrževanja) pri najmanjših možnih vplivih na globalno segrevanje ozračja. Nadalje smo v skladu s časovnico in programom dela izvedli študije in pridobili rezultate o vplivih na okolje procesa vzdrževanja cest in upravljanja z gradbenimi odpadki. Prav tako smo v letu 2011 pričeli s študijami kazalcev TR, kjer smo v podjetju Nigrad v okviru rezultatov in zastavljenih ciljev razpoznali dejavnike in ovire za institucionalizacijo TR v obstoječe procese. Integracijo trajnostnega razvoja v storitvene procese in samo podjetje ter implementacijo rezultatov smo predstavili tudi vodstvu podjetja. Tako so trajnostni procesi integrirani v novo strategijo podjetja Nigrad d.d., ki je bila pripravljena v letu 2012 in bo realizirana do leta 2015 ter bo omogočala izvedbo inovativnih pristopov k zmanjšanju okoljskih vplivov pri izvajanju storitvenih procesov. V okviru projekta smo poleg drugih univerz okrepili sodelovanje s podjetjema Grah Automotive d.o.o. in Sloluks d.o.o. Obstoječa pridobljena znanja in informacije omogočajo nov vpogled v storitvena procesa javne razsvetljave in vzdrževanja cest ter njihovih vplivov na okolje. Nadalje pridobljeni rezultati omogočajo razpoznavanje tistih kazalcev (dejavnikov, ovir), ki vplivajo na institucionalizacijo trajnostnega razvoja v podjetju in njihovo razumevanje bo pripomoglo k boljši integraciji trajnostnih načel na nivoju celotnega podjetja.

V tem obdobju so bile prav tako realizirane napovedane publikacije. V obdobju 2010-2012 smo objavili 5 znanstvenih člankov, 1 strokovni članek, 5 znanstvenih prispevkov na konferencah, 1 strokovni prispevek na konferenci (vabljeni predavanje), 1 strokovni prispevek na konferenci, 3 povzetke znanstvenega prispevka na konferencah, 1 samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji, 1 intervju, 1 učno gradivo, 5 končnih poročil o rezultatih raziskav, sodelovali pri komentorstvu pri diplomskem delu in pripravljali recenzije v dveh revijah s faktorjem vpliva.

Rezultati projekta nam omogočajo tudi nadaljnje raziskave in povezovanje z drugimi procesi v podjetju. Tako bo naše pridobljeno znanje integrirano v projekt podjetja na področju logističnih storitev – v pripravi je tudi prispevek na konferenco ERSCP-EMSU (junija 2013 v Istanbulu).

#### 6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine<sup>5</sup>

Večjih odstopanj od programa dela raziskovalnega projekta ni bilo. Radi bi omenili, da smo raziskovanje razširili poleg HPS tehnologij, še na HgV in LED ter študije ekonomskega vidika javne razsvetljave, kar je zahtevalo dodaten vložek časa. Prav zaradi tega, se je raziskovanje drugega storitvenega procesa (upravljanje z odpadki pri vzdrževanju cest) pričelo meseca marca 2011. Pri integraciji metodologij za institucionalizacijo trajnostnega razvoja v podjetje Nigrad d.d. smo razširili področje raziskovanja na kazalce (dejavnike, ovire, ...) ki onemogočajo oz. spodbujajo integracijo TR v procese podjetij. V okviru pridobljenih rezultatov smo priporočili, da je za podjetje pomembna uporaba različnih orodij in metodologij (LCA, čistejša proizvodnja), ki so integrirana v novo strategijo razvoja podjetja in bodo realizirana do 2015. Nadalje bi radi poudarili, da sta trajnostni razvoj in ocenjevanje vplivov na okolje posredno povezana še z drugimi dejavnostmi, kot je trajnostna potrošnja, izobraževanje, trajnostna proizvodnja, ki jih je v določenih primerih potrebno vključiti za doseg zastavljenih ciljev in med njimi težko začrtati mejnik. Tudi iz tega vidika, smo del časa posvetili popularizaciji znanosti in drugim objavam.

#### 7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	15923478	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Upravljanje z gradbenimi odpadki pri gradnji (vzdrževanju cest)
		ANG	Environmental management of waste based on road construction materials
			V 2008 je Evropski Svet sprejel revidiran okvirni dokument o upravljanju z odpadki, kjer spodbujajo obtok in ponovno uporabo odpadkov, z namenom zmanjšati odlaganje in potencialne vplive na okolje. Ta članek raziskuje

Opis	SLO	vzrok, količino in frakcije gradbenih odpadkov, ki nastanejo pri procesih vzdrževanja cest v Nigradu ter identificira obstoječo prakso upravljanja z odpadki. Na osnovi pridobljenih rezultatov so bili predlagani novi pristopi k ravnanju z gradbenimi odpadki, ki omogočajo zmanjšanje okoljskih vplivov in znižanje stroškov, predvsem pri snovanju trajnostnih storitvenih procesov. Tako smo izvedli LCA obstoječega storitvenega procesa, ki je pomagala identificirati in razširiti razumevanje okoljskih vplivov storitvenega procesa.	
	ANG	In 2008 the European Council adopted a revised framework for waste management in the EU, with an objective to encourage recycling and reuse of waste, in order to reduce landfills and potential environmental emissions. This paper examines the origin, amount and fraction of construction waste produced in Nigrad, identifying current waste management practices. Based on the state-of-the art study new approaches are to be proposed, which will make it possible to decrease environmental impacts and costs, when providing public services and establishing sustainable service systems. To reach this objective a life-cycle analysis of the existing service has been carried out, which will help identify the system parts that have the most significant impact on the environment.	
	Objavljeno v	Technologija.; Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba; 2012; Vol. 59, no. 1; str. 42-46; Avtorji / Authors: Koletnik Damijan, Lukman Rebeka, Krajnc Damjan	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
2.	COBISS ID	67357441	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Določanje okoljskih vplivov dveh različnih tehnologij javne razsvetljave	
	ANG	Environmental impact assessment of two different streetlight technologies	
Opis	SLO	Javna razsvetljava v Sloveniji je iz energetskega vidika izjemno potratna. Analize iz leta 2006 in 2007 prikazujejo, da je bila poraba energije na prebivalca v Sloveniji 84kWh, medtem ko je bilo evropsko povprečje 50 kWh. Maribor je ena izmed najbolj potratnih občin, saj je poraba energije za javno razsvetljava 120 kWh na prebivalca. V letu 2009 so v mariboru pričeli izvajati pilotni projekt zamenjave obstoječih svetilk z novimi LED svetili, ki jih proizvajajo v Sloveniji. Ta prispevek obravnava okoljske vplive javne razsvetljave iz vidika uporabe dveh različnih tehnologij (LED in visokotlačna natrijeva) v vseh fazah življenjskega cikla, ki bodo pripomogli odločevalcem pri usklajevanju okoljskih, družbenih in finančnih zahtev pri storitvah javne razsvetljave.	
	ANG	Public lighting in Slovenia is energy intensive. Analyses from 2006 and 2007 show that energy consumption per capita for public lighting in Slovenia was 84kWh, whilst the European average was 50 kWh. Maribor municipality has one of the highest energy consumptions for public lighting in Slovenia (120 kWh percapita). In 2009, Maribor municipality started a pilot project on replacing existing streetlights with light emitting diode (LED) technology, manufactured in Slovenia. This study evaluates the environmental impacts of this public lighting service from the aspects of two different technologies (LED and high pressure sodium (HPS)) lights, during all phases of their life-cycle (production, operation, end-of-life). The results from this study will support local decision-makers when seeking a balance between the environmental, financial, and social requirements of public lighting services.	
Objavljeno v	Grafima Publ.; Proceedings of the Third International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2011) & SECOTOX Conference, Skiathos, June 19-24, 2011; 2011; Str. 983-989; Avtorji / Authors: Lukman Rebeka, Krajnc Damjan		
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci		

3.	COBISS ID	15248406	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Raziskovanje pomanjkanja vedenja za izboljšanje okolja	
		<i>ANG</i> Addressing the attitudinal gap towards improving the environment	
	Opis	<i>SLO</i> Spodbujanje znanja o okolju v zgodnjem življenjskem obdobju izobraževanja predstavlja močno osnovo za nadaljnje okoljsko vedenje, kot tudi pomaga k usmerjanju v trajnostno družbo. Ta članek je osnovan na študijah okoljskega vedenja učencev v osnovni šoli (ruralno okolje). Ovrednotili smo okoljsko vedenje. Rezultati so pokazali, da izobraževanje v šoli prispeva samo eno tretjino k okoljskemu vedenju. Ostali faktorji, ki spodbujajo okoljsko vedenje (obnašanje) so primarno in sekundarno družbeno okolje, strukturne in infrastrukturne pogoje v izobraževalni ustanovi, spol, kjer ima veliko vlogo emocionalni vpliv. Avtorji prispevka predlagajo, da bi neskladje med znanjem in vedenjem (obnašanjem) lahko izboljšali na več načinov, npr. z vzorom učiteljev in preostalih zaposlenih, izboljšanjem infrastrukturnih razmer in spremembo kurikulumov.	
		<i>ANG</i> It is widely acknowledged that environmental literacy, in the early stages of education, can provide a strong foundation for future environmental behaviours, as well as help in the transition towards more sustainable societies. This paper is based upon an evaluation of the environmental attitudes of students in a primary school in rural Slovenia. The attitudes were assessed according to the students' behaviours in their family (primary) and school (secondary) and family contexts. The results show that traditional teaching, in this school, accounts for only one third of the recognised factors that influence the students' environmental behaviours. The other factors that foster environmental behaviours include the primary and secondary social environments, the structural and infrastructural condition in the school, and gender, where emotional attitudes play a key role. The authors suggest that in order to more adequately address the gap between learning and acting, that school administrators, teachers, parents, and others should integrate an array of sustainability issues throughout formal and informal efforts so as to more effectively encourage the development of positive environmental attitudes, and behaviours among their youth and among themselves as role models. Additionally, school principals are urged to improve infrastructural and structural, attitudinal and procedural parameters at the schools and to change the curricula in order to foster pro-environmental behaviours.	
	Objavljeno v	Elsevier; Journal of cleaner production; 2011; Impact Factor: 2.727; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.559; A': 1; WoS: IH, JA; Avtorji / Authors: Lukman Rebeka, Lozano Rodrigo, Vamberger Tamara, Krajnc Majda	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
4.	COBISS ID	15835414	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Deklaracije za trajnostni razvoj: postati boljši "leaderji" skozi univerzitetni sistem	
		<i>ANG</i> Declarations for sustainability in higher education : becoming better leaders, through addressing the university system.	
	Opis	<i>SLO</i> Dosežek je povezan z vsebino, saj smo raziskovali dejavnike, ki vplivajo na ohranjanje ekosistemov in celostno vključevanje trajnostnega razvoja organizacije, ki ga bomo uporabili pri vključevanju TR in kazalcev v podjetju Nigrad. Članek raziskuje iniciative za trajnostni razvoj in kako je trajnostni koncept prešel iz družbe v izobraževanje. Kot rezultat, veliko univerz zaostaja za podjetji iz vidika integracije trajnostnega razvoja. Opravljena analiza deklaracij je pokazala, da bi moral biti trajnostni razvoj in trajnostno delovanje vključen v organizacije na osnovi celostnih, trans-disciplinarnih in	



		sistematičnih pristopov. Takšna integracija pa temelji na moralni obvezi posameznikov, ki razmišljajo širše, vključujoč sedanje in prihodnje generacije, tako da lahko tisti, ki so bolj usposobljeni na področju trajnostnega razvoja lahko bolj učinkovito izobražujejo za "trajnostne družbene vzorce".
	ANG	This paper investigates Sustainable Development (SD) initiatives and how the concept has been transferred into the university system. As a result many universities are still lagging behind companies in helping societies become more sustainable. This paper analyses the texts of eleven declarations, charters, and partnerships developed for HEIs, which can be considered to represent university leaders' intentions to help improve the effectiveness of Education for Sustainable Development (ESD). The authors of the paper propose that for universities to become sustainability leaders and change drivers, they must ensure that the needs of present and future generations be better understood and built upon, so that professionals who are well versed in SD can effectively educate students of 'all ages' to help make the transition to 'sustainable societal patterns'.
Objavljeno v		Elsevier; Journal of cleaner production; 2011; Impact Factor: 2.727; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.559; A': 1; WoS: IH, JA; Avtorji / Authors: Lozano Rodrigo, Lukman Rebeka, Lozano Francisco J., Huisingh Don, Lambrechts Wim
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

### 8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine<sup>7</sup>

	Družbeno-ekonomski dosežek	
1.	COBISS ID	67358465 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Napredna raziskovalna in praktična delavnica - trajnostni razvoj v praksi
		ANG Advanced research and practice workshop - sustainable development in practice
	Opis	SLO B.01. Organizacija znanstvenega srečanja Naslov dosežka: The International Advance Research and Practice Workshop »Sustainable Development in Practice«, 8.–10. September 2010, Maribor, Hotel Arena. Opis dosežka: Znanstveno srečanje je udeležencem omogočilo diseminacijo znanja in izkušenj na področju trajnostnega razvoja. Glavna tematika je bila integracija trajnostnega razvoja oz. njegovih načel in je obsegala raziskave, inovacije v različnih proizvodnih, storitvenih, upravljalških in izobraževalnih procesih. Objavljenih je bilo več znanstvenih razprav, ki so temeljile na teoretičnih in praktičnih raziskavah. Dokumentacija dosežka: <a href="http://sdp.uni-mb.si/home">http://sdp.uni-mb.si/home</a>
		ANG B.01. Organization of a scientific international meeting Title of achievement: The International Advance Research and Practice Workshop »Sustainable Development in Practice«, 8.–10. September 2010, Maribor, Hotel Arena. Description of Achievement: The conference provided a unique forum to disseminate knowledge and practical experiences in the field of sustainable development. A key topic of the conference was an integration of sustainable development and its principles, comprising research, innovations in various production, service, management and educational processes. Several papers were published, based on theoretical and practical research. Documentation of the achievement: <a href="http://sdp.uni-mb.si/home">http://sdp.uni-mb.si/home</a>
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja

	Objavljeno v	Univerza; 2011; Loč. pag.; Avtorji / Authors: Lukman Rebeka, Žiberna Bojana	
	Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav	
2.	COBISS ID	67357953	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Korporativni trajnostni razvoj in informacije v Evropi
		ANG	Corporate sustainability information and training in Europe
	Opis	SLO	Glavna koordinatorica projekta: Corporate Sustainability Information and Training in Europe. Trajanje: dec 2010 – nov 2012. Št. pogodbe: 510543-2010-SI-LMP
		ANG	Main coordinator of the project: Corporate Sustainability Information and Training in Europe. Duration: dec 2010 – nov 2012. Contract No. 510543-2010-SI-LMP
	Šifra	D.01 Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov	
	Objavljeno v	University; 2011; 135 str.; Avtorji / Authors: Lukman Rebeka, Žiberna Bojana	
	Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav	
3.	COBISS ID	15944982	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Trajnostna in družbeno odgovorna Univerza v Mariboru
		ANG	Sustainable and societal responsible University of Maribor
	Opis	SLO	V kriznih časih potrebuje družba univerzo, ki je sposobna ponuditi inovativne rešitve in odpirati nova obzorja. Znan je Einsteinov rek, da problemov ne moremo reševati na tisti ravni, kjer so nastali. Učinkovite rešitve so raven višje! In tam jih moramo iskati. In najti. Univerze imajo ključno vlogo pri razširjanju zavedanja, da mora biti socialni in gospodarski razvoj družbeno odgovoren in ne sme ogroziti možnosti za zadovoljevanje potreb prihodnjih generacij. Na Univerzi v Mariboru želimo s pozitivnim zgledom ustvariti inovativno okolje in učinkovito organizacijo, ki bo z razvojem, ustvarjanjem in prenašanjem ključnih znanj pripomogla h kakovostnemu, uravnoteženemu, trajnostnemu in družbeno odgovornemu (TDO) razvoju univerze, mesta in države. Ker na Univerzi v Mariboru še ne udeležujemo dovolj teh načel, smo ustanovili Svet in Komisijo za trajnostno in družbeno odgovorno univerzo. Svet je pripravil predloge smeri našega razvoja, ki jih bomo predstavili na letošnji konferenci IRDO. Pri preoblikovanju univerze v TDO institucijo bomo upoštevalivse štiri dimenzije trajnostnega razvoja (okoljsko, gospodarsko, družbeno in etično), vseh sedem načel in sedem vsebin iz standarda ISO 26000 (upravljanje organizacij, človekove pravice, delovna razmerja, naravno okolje, vprašanja odjemalcev/uporabnikov, pošteno poslovanje, vključevanje v družbeno skupnost in njen razvoj) ter oba vse povezujoča pojma iz ISO 26000, ki sta soodvisnost in celovit pristop. Nov model TDO univerze bo pripomogel k boljšemu razumevanju interakcij med okoljsko, gospodarsko, socialno in etično dimenzijo trajnostnega razvoja. Želimo, da bo Univerza v Mariboru s svojim delovanjem pomembno vplivala tudi na druge javne, privatne, vladne in nevladneter industrijske organizacije, da prevzamejo model TDO razvoja.

			balanced, sustainable and socially responsible development of the University, the city of Maribor and the entire country through discovery and transfer of new knowledge. Since the University does not yet implement all of these principles, both a Council and a Committee for Sustainability and Social Responsibility have been established. The Council has formulated various proposals for development, which will be presented at this year's IRDO conference. When transforming our University into a sustainable and socially responsible institution, all four dimensions of sustainable development (environmental, economic, social and ethic), all seven principles and core subjects of social responsibility (organizational management, human rights, labour practices, environment, consumer issues, fair operating practices, community involvement and development) as well as both related terms (interdependence and holistic approach) addressed in ISO 26000 will be taken into account.
	Šifra	B.04	Vabljen predavanje
	Objavljeno v	Inštitut za razvoj družbene odgovornosti (IRDO); Innovation of culture toward more social responsibility - the way out of socio-cultural crisis; 2012; Str. 1-12; Avtorji / Authors: Glavič Peter, Lukman Rebeka, Mulej Matjaž, Vovk Korže Ana, Bavec Martina, Vuk Drago, Kante Božidar, Rebolj Danijel	
	Tipologija	1.07 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)	
4.	COBISS ID	355455	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Bionik tehnolog / tehnologinja
		ANG	Bionics engineer
	Opis	SLO	Ustanovitev študija (študijskega programa) Bionik
		ANG	Establishment of a study programme Bionics
	Šifra	D.02	Ustanovitev raziskovalnega centra, laboratorija, študija, društva
	Objavljeno v	CPI; 2011; Avtorji / Authors: Bezjak Marjan, Čelan Štefan, Grah Robert, Harb Robert, Harb Darja, Lukman Rebeka, Merc Franc, Petek Janez, Pintar Cvetka, Potočnik Miran, Škrlec Janez, Terbuc Martin	
	Tipologija	2.05 Drugo učno gradivo	
5.	COBISS ID	19266312	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Geografija in trajnostna univerza Maribor
		ANG	Geography and sustainable University of Maribor
	Opis	SLO	Komentorica pri diplomskem delu
		ANG	Co-mentor by diploma thesis
	Šifra	D.11	Drugo
	Objavljeno v	[V. Rogač]; 2012; 123 f. [8] f. pril.; Avtorji / Authors: Rogač Valentina	
	Tipologija	2.11 Diplomsko delo	

## 9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>8</sup>

A.01. Članki: poleg navedenih znanstvenih člankov smo objavili še 2 v revijah s faktorjem vpliva in en strokovni članek (vir: Cobiss)  
A.03. Samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji (vir: Cobiss)  
A.05. Citati (vir: ISI web of science)  
B.03. V tem obdobju smo objavili 5 znanst. prispevkov na mednarodnih znanstvenih konferencah, in 3 povzetka znanstvenih prispevkov ter 1 znanstveni prispevek na konferenci brez natisa (vir: Cobiss).

B.06. Članstvo v mednarodnih programskih odborih (Sustainable development in Practice 2010, ERSCP 2012, ERSCP-EMSU 2013)

C.07. recenzentka znanstvenih člankov pri 2 mednarodnih revijah (Vir: Cobiss)

D.01. (1) Pomoč pri vodenju projekta: European indicators and ranking methodology for university third mission. Št. pogodbe: 143352-LLP-1-2008-1-ES-KA1-KA1SCR. Trajanje: 2009–2012. (2) koordinatorica projekta: LOSA-MED-CHEM (How could the logistics and the safety of the transports of chemicals be improved in the Mediterranean area) Št. pogodbe: 2G-MED09-199. Trajanje: junij 2010–maj 2013 (3) City Volunteers (Slovenian Croatian Territorial Cooperation – European Fund for regional development: 2011–2013 (lokalna koordinatorica) (4) Implementation of innovative environmental technologies and creative research in-situ (Slovenian Hungarian Cooperation – European Fund for regional development): 2011 – 2013 (lokalna koordinatorica)

D.03. Članstvo v tujih mednarodnih odborih/komitejih. Rebeka Lukman je nacionalna predstavnica v ožji skupini PREPARE (Preventive Environmental Protection Approaches in Europe). Gre za neodvisno mrežo strokovnjakov s področja trajnostnega razvoja, trajnostne potrošnje in družbene odgovornosti. <http://www.prepare.dk/>.

D.08. Rebeka Lukman je vodja raziskovalne skupine Nigrad 1.

D.09. Rebeka Lukman je somentorica pri diplomu Valentini Rogač iz Univerze v Mariboru (zagovor diplome bo v letu 2012).

G.06. Celoten podoktorski projekt je naravnano trajnostno, s poudarkom na zmanjšanju izpustov CO2.

## 10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine<sup>9</sup>

### 10.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>10</sup>

SLO

Pridobljeni rezultati projekta omogočajo boljšo, zagotovo pa drugačno, sistemsko obravnavanje okoljskih vplivov komunalnih procesov javne razsvetljave in vzdrževanja cest (upravljanje z gradbenimi odpadki). Pomembne so raziskave okoljsko signifikantnih podsistemov obeh storitvenih procesov, kar omogoča ciljno reševanje zmanjšanja okoljskih vplivov, predvsem izpustov CO2. Ker storitveni procesi komunalnih podjetij do sedaj se niso bili raziskani, pričakujemo, da bodo rezultati doprinesli k razvoju znanosti in stroke (npr. novi pristopi z zmanjšanimi vplivi na okolje). Nadalje bodo rezultati pripomogli k doseganju trajnostnega razvoja podjetja – iskanje ravnotežja med okoljsko, gospodarsko in družbeno komponento in spodbujanju interdisciplinarnega in sistemskega pristopa k reševanju okoljskih problemov, ki je v luči natrpanosti in težavnosti publiciranja v znanstvenih medijih bistvenega pomena za uspeh na globalnem nivoju.

ANG

The results obtained offer a new and different systemic treatment of the environmental impacts, emerging from the utility service processes, such as public lighting or maintaining of public roads (management of the construction waste). Especially important are studies of the most significant process parts (sub-systems), enabling an objective-oriented environmental impact reduction, including CO2 emissions. The service processes of the utility companies and their sub-systems have not been investigated so far, therefore, the results will represent a substantial contribution to the scientific development and expertise (e.g. new approaches with minimal environmental impacts). The results also contribute to the sustainable development of the company – finding the balance between economic, environmental and social components. Furthermore, the results foster interdisciplinary and systemic approach of solving environmental issues in the light of crowdedness and difficulty of publishing in scientific media, presenting an essential importance for success at the global level.

### 10.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>11</sup>

SLO

Raziskovalno delo v okviru projekta se v komponenti trajnostnega razvoja neposredno veže na razvoj Slovenije, in obsega tako gospodarski kot družbeni vidik. Tako imajo do sedaj pridobljeni rezultati težo na področju družbeno-ekonomskega razvoja Slovenije in so usklajeni s

strateškimi cilji razvojnih prioritet, kot je zapisano v Strategiji razvoja Slovenije: - konkurenčno gospodarstvo in hitrejša gospodarska rast, dvosmerni pretok in uporaba znanja za gospodarski razvoj in povezovanje ukrepov za doseganje trajnostnega razvoja. Še posebej imajo obvladovanje onesnaževanja in novi pristopi k reševanju okoljskih problemov (predvsem vplivov na globalno segrevanje ozračja), pozitiven vpliv na družbeno-ekonomski razvoj, z vidika zmanjšanja stroškov, povezanih s porabo snovi in energije.

ANG

Studies and achieved results of this project are via sustainable development directly linked with the economy and society. Thus, the results have a significant impact on the socio-economic development of Republic of Slovenia. The results obtained are in line with the strategic aims of the development priorities as stated in the Development Strategy of Slovenia, including: competitive economy and faster economic development, two-way knowledge flow and its usage of economic development and linkage of the provisions to achieve sustainable development. In particular, pollution control and new approaches towards environmental problems, especially CO2 emissions, have a positive impact on a socio-economic development from the cost reduction point of view, including the reduction of materials and energy consumption.

**11. Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!**  
**Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni**

Cilj		
<b>F.01</b>	<b>Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
<b>F.02</b>	<b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.03</b>	<b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.04</b>	<b>Dvig tehnološke ravni</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.05</b>	<b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.06</b>	<b>Razvoj novega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.07</b>	<b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.08</b>	<b>Razvoj in izdelava prototipa</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.09</b>	<b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.10</b>	<b>Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.11</b>	<b>Razvoj nove storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen bo v naslednjih 3 letih"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Delno"/>
<b>F.12</b>	<b>Izboljšanje obstoječe storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen bo v naslednjih 3 letih"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Delno"/>
<b>F.13</b>	<b>Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.14</b>	<b>Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

<b>F.15</b>	<b>Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.16</b>	<b>Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.17</b>	<b>Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.18</b>	<b>Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
<b>F.19</b>	<b>Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.20</b>	<b>Ustanovitev novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.21</b>	<b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.22</b>	<b>Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.23</b>	<b>Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.24</b>	<b>Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Delno"/>
<b>F.25</b>	<b>Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.26</b>	<b>Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Delno"/>
<b>F.27</b>	<b>Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="V celoti"/>
<b>F.28</b>	<b>Priprava/organizacija razstave</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.29</b>	<b>Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.30</b>	<b>Strokovna ocena stanja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.31</b>	<b>Razvoj standardov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.32</b>	<b>Mednarodni patent</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE



	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.33 Patent v Sloveniji</b>		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.34 Svetovalna dejavnost</b>		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.35 Drugo</b>		
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

**Komentar**


**12.Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!**  
**Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visokošolskega izobraževanja</b>					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.03</b>	<b>Tehnološki razvoj</b>					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>					
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>					
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.08.</b>	<b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>					
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>					

**Komentar**

--

**13.Pomen raziskovanja za sofinancerje<sup>12</sup>**

	Sofinancer	
1.	Naziv	
	Naslov	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra
	1.	

	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	Komentar		
	Ocena		

#### 14. Izjemni dosežek v letu 2012<sup>13</sup>

##### 14.1. Izjemni znanstveni dosežek

Objava znanstvenega članka: Environmental management of waste based on road constructio materials Cobiss ID: 15923478

##### 14.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

B.04. Vabljen predavanje (Cobiss ID: 15944982)

### 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 ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

#### Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba  
raziskovalne organizacije:*

in

*vodja raziskovalnega projekta:*

NIGRAD javno komunalno podjetje  
d.d.

Rebeka Kovačič Lukman

**ŽIG**

Kraj in datum: 

Maribor	28.3.2013
---------	-----------

**Oznaka prijave: ARRS-RPROJ-ZP-2013/292**

<sup>1</sup> 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 agencije (<http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>). [Nazaj](#)

<sup>2</sup> Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

<sup>3</sup> Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>4</sup> Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

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

<sup>6</sup> Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (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](#)

<sup>7</sup> Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (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 projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

<sup>8</sup> Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (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. [Nazaj](#)

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

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov, vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>11</sup> Največ 4.000 znakov, vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>12</sup> Rubrike izpolnite / prepisite skladno z obrazcem "izjava sofinancerja" <http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>, ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

<sup>13</sup> Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2012 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). 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/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

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

A4-FE-43-F6-C2-82-48-F9-85-C5-05-E9-A7-01-50-48-C6-F8-EE-3E