

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/1

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L2-0032
Naslov projekta	Obdelava odpadnih voda iz pralnic v membranskem bioreaktorju
Vodja projekta	6095 Sonja Šostar - Turk
Tip projekta	L Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4.650
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2011
Nosilna raziskovalna organizacija	795 Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	104 Kemijski inštitut
Družbeno-ekonomski cilj	

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	13.02
Naziv	Tehnološke vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	Salesianer Miettex Periteks, Negovanje in izposoja tekstila, d.o.o.
	Naslov	Blatnica 2, 1236 Trzin
2.	Naziv	Pralnica Lucija d.o.o.
	Naslov	Liminjanska cesta 102, 6320 Portorož
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Glavna cilja raziskovalnega projekta «Obdelava odpadnih voda iz pralnic v membranskem bioreaktorju» sta bila uvedba primerne kemijsko-termičnega postopka pranja v industrijski pralnici, ki bi bil po učinkovitosti primerljiv konvencionalnemu termičnemu procesu pranja in preučitev možnosti uvajanja čiščenja odpadnih pralnih vod s pomočjo pilotne naprave membranskega bioreaktorja.

V prvem delu raziskovalnega projekta smo v industrijski pralnici uvajali kemijsko-termični postopek pranja bolnišničnih tekstilij, in sicer s perocetno kislino kot učinkovitim belilnim, razkuževalnim in nevtralizacijskim sredstvom, z namenom zmanjšanja porabe kemikalij tekom procesa pranja. Z nižjimi temperaturami pranja (t.j. 70 °C) smo želeli doseči manjšo porabo električne energije, skrajšati postopke pranja glede na konvencionalni termični postopek pranja (t.j. 90 °C) in doseči primerljivo čistost, razkuženost in neoporečnost opranih tekstilij.

Najprej smo izvedli optimizacijo kemijsko-termičnega postopka pranja bolnišničnih tekstilij, in sicer najprej s simulacijo v laboratorijskem pralnem stroju, nato pa preizkušen proces pranja prenesli v obe industrijski pralnici. Pri tem smo spremljali razkuževalni učinek postopka pranja z uporabo standardnih bioindikatorjev *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 in *Enterococcus faecium* ATCC 6057, spremljali kakovost pranja s standardno bombažno tkanino v skladu s kakovostnimi in kontrolnimi določili po RAL-GZ 992 in spremljali morebitne negativne vplive odpadne pralne vode v skladu z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz naprav za pranje in kemično čiščenje tekstilij (U.l. RS 41/07). S spremljanjem uvedenega kemijsko-termičnega postopka pranja v industrijski pralnici smo ugotovili, da uveden postopek pranja zadosti vsem predhodno postavljenim zahtevam, saj je bilo z analizami preživetja standardnih bioindikatorjev, analizo testnih tkanin in odpadne vode ugotovljeno, da ima uveden postopek pranja razkuževalni učinek, saj postopka pranja ni preživel noben bioindikator, zagotavlja primerno kakovost opranih tekstilij v skladu z zahtevami po RAL-GZ 992 in nima negativnih vplivov na okolje, saj so bile vrednosti odpadne vode nižje od predpisanih mejnih vrednosti.

V drugem delu raziskovanja smo proučevali delovanje membranskega bioreaktorja (MBR) in možnost vpeljave tehnologije v industrijsko okolje, z namenom zmanjšanja porabe sveže vode in ponovno uporabo reciklirane odpadne vode v procesih pranja. Pralnice namreč za pranje tekstilij porabijo povprečno 5 L vode/kg suhega perila, za celoten proces pranja pa povprečno 8 L vode/kg suhega perila. Glede na to, da obe proučevani industrijski pralnici pereta do 10 ton perila dnevno, je poraba vode in s tem kemikalij enormna. Sestava odpadne pralne vode je pri tem zelo kompleksna, saj so v njej prisotne nečistoče, ki izvirajo z umazanih tekstilij, in sicer v obliki vodotopnih nečistoč, v vodi emulgiranih in nabreklih nečistoč ter v vodi netopnih nečistoč. Poleg nečistoč se v pralni kopeli nahajajo tudi ostanki pralnih in pomožnih sredstev, kot npr. tenzidov, alkalij, encimov, kompleksantov, belilnih/razkuževalnih sredstev in ostalih pomožnih sredstev, z nalogo pospeševanja procesa pranja. Te spojine bolj ali manj negativno vplivajo na mikrobiološko razgradljivost v odpadni vodi prisotnih organskih in anorganskih spojin. Določene spojine, ki izvirajo iz pralnih sredstev, lahko pomembno vplivajo na mikrobiološko razgradljivost, in sicer v obliki aktiviranja organskih onesnaževalcev in zaviranja bioloških procesov ter na ta način povzročajo toksičen učinek na vodne organizme.

Najprej smo izvedli preliminarne raziskave vpeljave tehnologije membranskega bioreaktorja (MBR) s potopljeno membrano, in sicer v laboratorijski pilotni napravi. Delovanje naprave smo dnevno spremljali z določevanjem osnovnih parametrov odpadne vode pred in po čiščenju ter spremljali delovanje bioreaktorja. V prvi fazi smo najprej izvedli čiščenje sintetične pralne vode, ki je bila simulacija odpadne pralne vode iz pralnic. Nato smo postopek čiščenja optimirali, saj smo morali doseči optimalne pogoje delovanja reaktorja. Tekom raziskave se je tudi večkrat izkazalo, da se koncentrat akumulira na površini membrane in s tem povzroča zmanjšan pretok vode skozi membrano pri danem transmembranskem tlaku (TMP) oziroma povzroči obratno povečanje TMP, kar je občasno vodilo do zmanjšanja permeabilnosti oziroma pretoka skozi membrano. S povratnim pretokom smo pore zopet odmašili.

V MBR čiščenje odpadne vode poteka kot kombinacija biološke razgradnje odpadne vode z aktivnim muljem in fizikalnega procesa filtracije skozi membrano. V praksi to poteka tako, da odpadna voda priteče v aerobni del bioreaktorja, kjer poteče oksidacija organskih snovi z aktivnim muljem, nato pa se tako prečiščena voda vodi skozi membrano, kjer se zadržijo flokule aktivnega

mulja in vse suspendirane snovi. Za učinkovito delovanje MBR morajo biti zagotovljene naslednje zahteve: dobra oskrba aktivnega blata s kisikom, mešanje v bazenu z aktivnim blatom, tlak za potek membranske filtracije (transmembranski tlak) in konstantni pretok na membrano (crossflow). Postopek čiščenja odpadne vode z aktivnim blatom je metoda s suspendirano biomaso v aerobnih pogojih, pri čemer se pri metaboličnih reakcijah mikroorganizmov, s pretvorbo in odstranjevanjem različnih snovi v vodi porablja kisik. Pomemben vpliv na okolje ima odpadna voda iz postopkov pranja, saj poleg nečistoč vsebuje tudi ostanke pralnih in pomožnih sredstev, ki po eni strani pospešijo postopek pranja, po drugi strani pa bolj ali manj negativno vplivajo na mikrobiološko razgradljivost v odpadni vodi prisotnih organskih in anorganskih snovi. Določene spojine, ki izvirajo iz pralnih sredstev, npr. površinsko aktivne substance (tenzidi), natrijev perborat tetrahidrat in natrijev silikat, pa pomembno vplivajo na razgradljivost v odpadni vodi prisotnih organskih in anorganskih snovi. Zaradi tega je zelo pomembna dobra mikrobiološka razgradljivost posameznih komponent, saj te prehajajo v čistilne naprave in so posledično prisotne tudi v iztoku iz čistilne naprave, zaradi česar prispevajo svoj delež k celotni toksičnosti iztoka. V projektu uporabljena MBR tehnologija je vsebovala kombinacijo reaktorja, v katerem je potekal proces biološkega čiščenja in membransko enoto, v kateri je potekal proces ločevanja aktivnega blata (biomase) od čiščene vode. Pri tem procesu je odpadna voda pritekala v sistem za biološko čiščenje, mešanica aktivnega blata in vode pa nato v filtracijsko celico z membranami za mikro- oziroma ultrafiltracijo. Po filtraciji, se je aktivno blato vračalo nazaj v proces biološkega čiščenja, očiščeno vodo pa se je lahko ponovno uporabilo kot tehnološka voda, brez suspendiranih delcev oziroma je bila tako pripravljena primerna za izpust v vodotok. Bioreaktor v katerem smo določali stopnjo eliminacije komponent odpadne vode je bil sestavljen iz aerobnega in anoksičnega dela. Odpadna voda se je najprej filtrirala preko membranske enote, ki je vsebovala mikrofiltracijsko membrano z velikostjo por $0,4 \mu\text{m}$. Vtok odpadne vode in filtriranje permeata smo dosegli z uporabo dveh Masterflex L/S digitalnih črpalk. V aerobnem delu je bila nameščena klorirana polietilenska mikrofiltracijska membrana, z velikostjo por $0,4 \mu\text{m}$ in efektivno površino $0,1 \text{ m}^2$. V prvem delu MBR so aerobni pogoji omogočili mikroorganizmom, da so ob prisotnosti raztopljenega kisika pretvorili organsko razgradljive snovi v vodo, ogljikov dioksid in biomaso, v anaerobnih pogojih pa se je izvedlo biološko odstranjevanje dušikovih (nitrifikacija/denitrifikacija) in fosforjevih spojin. Za zagotavljanje optimalnih pogojev delovanja bioreaktorja smo dnevno spremljali osnovne parametre odpadne vode pred in po čiščenju (pH, temperaturo, KPK, BPK₅, dušikove in fosforjeve spojine) ter obratovalne parametre MBR (koncentracijo in usedljivost aktivnega blata, volumski indeks blata, volumsko obremenitev čistilne naprave, obremenitev blata, zadrževalni čas in aktivnost blata). Pri tem je bilo ugotovljeno, da na razgradnjo vplivajo številni dejavniki: fizikalno-kemijski pogoji, biološki in kemijski parametri. Tako je bilo ugotovljeno, da MBR deluje tudi pri višjih koncentracijah aktivnega blata ($\gamma = 6-8 \text{ g/L}$) oziroma pri višji starosti blata. To je ugodno vplivalo na samo kinetiko bioloških procesov in razvoj specifičnih mikroorganizmov, ki pospešijo proces nitrifikacije, hkrati pa se je zmanjšala količina priraslega (odvečnega) blata. Zaradi ločevanja trdnih delcev od tekočine, se je dosegla dobra kakovost izhodne vode, pod 2 mg/L , saj so se v vodi suspendirani delci zadržali na membrani v reaktorju. V zadnjem delu raziskave smo optimizirali delovanje MBR sistema, in sicer pod tistimi pogoji delovanja, ki so se izkazali za najoptimalnejši glede na sestavo odpadnih voda iz pralnic in pri katerih smo dosegli najboljše rezultate v aerobnem delu in pretvorbo organskih snovi ob dovajanju zadostne koncentracije zraka (večje od $0,5 \text{ mg/L}$) in anaerobne pogoje za proces denitrifikacije in odstranitve fosforja. Pri izvajanju analiz smo dnevno spremljali skupni dušik (N-skupni), skupni fosfor (P-skupni), KPK na vhodu v sistem in iztoku iz sistema ter koncentracijo nitrata (NO_3^-) in amonijevega dušika (NH_4^+) na iztoku iz sistema. Z meritvami so se tako dnevno spremljala morebitna nihanja in spremembe pogojev v MBR sistemu. Pri tem smo ugotovili, da višja koncentracija aktivnega blata pomeni daljši zadrževalni čas blata pri določenem hidravličnem zadrževalnem času, kar pomeni, da starost blata (SRT) omogoči bolj stabilen biološki proces, ki se je izkazala z nižjo porabo kisika pri iztočni odpadni vodi, ki smo jo spremljali s pomočjo BPK₅. Višji SRT tako zagotavlja zadostno odstranjevanje organskih snovi, popolno nitrifikacijo, razmnoževanje mikroorganizmov, ki odstranijo tudi tiste organske snovi, ki težje in počasneje razpadejo. Med delovanjem naprave smo redno spremljali tudi ostale parametre, ki so pomembni za rast mikroorganizmov: koncentracijo aktivnega blata (g/L), usedljivost blata-VU in volumski indeks blata-VIB (mL/g).

S predhodnimi analizami odpadnih pralnih vod iz pralnic smo ugotavljali onesnaženost odpadnih vod z razgradljivimi in nerazgradljivimi organskimi spojinami (KPK) in biološko razgradljivimi organskimi in/ali anorganskimi spojinami (BPK₅). Pri tem smo ugotovili, da so vrednosti dokaj visoke, kar je pomenilo, da je v odpadnih pralnih vodah prisotnih veliko snovi, ki so se tekom procesa oksidirale oziroma so bile pokazatelj, da so v odpadni vodi prisotne snovi dobro biološko razgradljive. Žal pa na biološko razgradljivost vplivajo v vodi prisotni ostanki pralnih in pomožnih sredstev, ki lahko bolj ali manj zavirajo sam proces oksidacije snovi oziroma proces biološke razgradnje celo zavirajo. V naslednji fazi smo določevali vsebnost neionskih/anionskih tenzidov v pralnem sredstvu, in sicer s potenciometrično metodo, z avtomatskim titratorjem 794 Basic Tetrino, proizvajalca Methrom. S spremljanjem razgradljivosti tenzidov je bilo ugotovljeno, da so v pralnem sredstvu prisotni anionski in neionski tenzidi, kar je pomembno vplivalo na samo razgradljivost odpadne pralne vode. Pri tem je bilo ugotovljeno, da na razgradnjo tenzidov vpliva koncentracija prisotnega kisika, dolžina alkilne verige pri anionskih tenzidih oziroma število etoksiliranih skupin pri neionskih tenzidih. Ostanek tenzidov se je absorbiral na aktivno blato, saj imajo tenzidi (neionski>anionski) relativno visoko sposobnost vezanja na blato, sediment in nečistoče. Pri tem je bilo ugotovljeno, da na razgradljivost tenzidov vplivajo koncentracija prisotnega kisika, dolžina alkilne verige pri anionskih tenzidih oziroma število etoksiliranih skupin pri neionskih tenzidih. Toksičnost nerionskih tenzidov se povečuje z zmanjševanjem stopnje etoksilacije in podaljševanjem hidrofobne alkilne verige, kar pomembno vpliva na biološko razgradljivost komponent v odpadni pralni vodi. Rezultati so pokazali, da sta potencial biorazgradljivosti tenzidov in kinetika razgradnje zelo odvisna od koncentracije tenzidov, kar pomembno vpliva na rast mikroorganizmov (celične mase v stacionarni masi in stopnji rasti).

Tekom raziskave je bilo ugotovljeno, da je pomembna prednost MBR tehnologije v primerjavi s klasičnimi postopki predvsem nižja količina po čiščenju nastalega odvečnega blata, višja kakovost očiščene odpadne vode, višja stopnja razgradnje raztopljenih organskih substanc in odstranjevanje morebiti prisotnih virusov in bakterij (kar je posebej pomembno pri obdelavi odpadne pralne vode bolnišničnih tekstilij) ter dopušča večjo koncentracijo biomase v reaktorju. MBR sistemi omogočajo tudi nižjo stopnjo rasti biomase pri višji starosti blata, krajši zadrževalni čas, visoko odstranitev trdnih in organskih snovi, dobro zadrževanje aktivnega blata, zaradi česar je delovanje sistema bolj fleksibilno v primerjavi s klasičnimi čistilnimi napravami.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

V prvem delu raziskovalnega projekta smo v industrijski pralnici vpeljali kemijsko-termični postopek pranja, ki omogoča doseganje optimalnih rezultatov pranja, primerljivih termičnim postopkom in hkrati dosegli zmanjšanje stroškov pralnih pomožnih sredstev z vpeljavo perocetne kisline kot kombiniranega belilnega, razkuževalnega in nevtralizacijskega sredstva. Pri optimizaciji postopka smo ugotovili, da se z zniževanjem temperature pranja in sočasnim povečevanjem koncentracije razkuževalnega sredstva doseže primerna čistost in razkuženost tekstilij, nižja poraba električne energije in manjše poškodbe tekstilij, kar pomembno vpliva na njihovo življenjsko dobo.

V drugem delu raziskovalnega projekta smo izvedli simulacijo čiščenja odpadne pralne vode v membranskem bioreaktorju (MBR) s potopljeno membrano, in sicer v laboratorijskem merilu. Z uvajanjem nove tehnologije obdelave odpadnih vod smo želeli zmanjšati stroške pralnic pri dobavi sveže vode za pranje in zmanjšati stroške pri odvajanju odpadnih pralnih vod v kanalizacijo ter na ta način vzpodbuditi ekološko ravnanje z vodo. Pri proučevanju MBR tehnologije je bilo ugotovljeno, da je glavna prednost tega sistema malo ali skoraj nič suspendiranih snovi v očiščeni vodi in s tem posledično nižje KPK-vrednosti, očiščena voda skoraj ne vsebuje mikroorganizmov in virusov, kar je obetavno predvsem za čiščenje odpadnih pralnih vod iz zdravstvenih ustanov in domov za ostarele, zaradi daljšega zadrževalnega časa v procesu pa poteka boljša biološka razgradnja spojin. Sam sistem pa ima tudi slabosti, predvsem pogosto mašenje membran, kar pomembno vpliva na kroženje blata in dobro aeracijo sistema, pri čemer preprečevanje in nadzor nad zamašitvijo zahtevata veliko energije in časa ter visoke cene membran.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁵

Pri izvajanju aplikativnega raziskovalnega projekta ni bilo bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Obdelava pralne odpadne vode v reaktorju z uporabo pritrjene biomase
		ANG	Laundry wastewater treatment in a moving bed biofilm reactor
	Opis	SLO	Onesnaženost odpadne vode iz pralnic je odvisna od izvora tekstilij, stopnje umazanosti in procesa pranja. Onesnaženje povzročajo raztopljene organske in anorganske spojine ter usedle in toksične spojine. V raziskavi so se preučevale možnosti obdelave pralne odpadne vode v reaktorju z uporabo pritrjene biomase (MBBR) z aktivno biomaso kolonizirano na polietilenske nosilce. Proces z uporabo pritrjega biofilma omogoča v primerjavi s klasičnim postopkom višjo učinkovitost in stabilnost procesa, posebno pri nižjih temperaturah in višjih fluktuacijskih obremenitvah.
		ANG	The pollution of laundry wastewater is dependant on the origin of linen, soil degree of linen and laundering process. It is caused by dissolved organic and inorganic substances, as well as sedimented and toxic substances. In this research a moving bed biofilm reactor (MBBR) was used with active biomass colonised onto polyethylene carriers. Processes using attached biofilm in comparison to classical procedures with suspended biomass enable higher efficiency and stability of the process, especially at lower temperatures and high fluctuating loads.
	Objavljeno v	ALTENBAHER, Brigita, LEVSTEK, Marjetka, NERAL, Branko, ŠOSTAR-TURK, Sonja. Laundry wastewater treatment in a moving bed biofilm reactor = Čiščenje odpadnih voda u bioreктору s pričvrščenom biomasom. Tekstil, Aug. 2010, vol. 59, no. 8, str. 333-347.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	14861078		
2.	Naslov	SLO	Ekološki parametri in razkuževalni učinek nizko-temperaturnega postopka pranja v bolnišnicah v Sloveniji
		ANG	Ecological parameters and disinfection effect of low-temperature laundering in hospitals in Slovenia
	Opis	SLO	Kljub temu, da je pranje energijsko intenziven process, lahko znižamo porabo energije z natančnim specificiranjem pogojev pranja. Namen raziskave je bil določiti vpliv procesov pranja na ekološke parametre odpadnih vod iz pralnic in opredelitev porabe električne energije. Proces pranja je bil simuliran v laboratorijskem pralnem stroju, s spreminjanjem parametrov pranja.
		ANG	Although laundering is an energy intensive process we can minimize the energy consumption by accurately specifying washing conditions. The aim of this research was to determine the influence of laundering procedures on the ecological parameters of wastewater and the electric energy consumption. Laundering procedures were simulated in a laboratory washing machine by varied laundering conditions.
	Objavljeno v	ALTENBAHER, Brigita, ŠOSTAR-TURK, Sonja, FIJAN, Sabina. Ecological parameters and disinfection effect of low-temperature laundering in hospitals in Slovenia. J. clean. prod.. [Print ed.], 2011, vol. 19, iss. 2/3, str. 253-258, doi: 10.1016/j.jclepro.2010.10.002.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	14502422		
3.	Naslov	SLO	Antimikrobiološka aktivnost izbranih razkuževalnih sredstev uporabljenih pri nizko-temperaturnem procesu pranja tekstilij
		ANG	Antimicrobial activity of selected disinfectants used in a low temperature laundering procedure for textiles
	Opis	SLO	Glavni namen pranja tekstilij je odstranitev nečistoč in mikroorganizmov z okuženih in umazanih tekstilij in doseganje čistih, svežih in razkuženih tekstilij primernih za ponovno uporabo. Umazane tekstilije lahko vsebujejo različne vrste mikroorganizmov, ki so lahko tudi patogeni, in sicer glede na izvor tekstilij. Namen študije je bila izvedba primerjave razkuževalnih učinkov treh različnih razkuževalnih sredstev (natrijevega klorata (I) kombinacije peroksiocetne kisline in vodikovega peroksida ter vodikovega peroksida) v procesu pranja, pri nižjih temperaturah (30 °C).

			The main aim of washing laundry is to remove soils and microorganisms from infected as well as dirty textiles and attain clean, fresh and disinfected textiles ready for use. Dirty textiles may contain many types of microorganisms that may be pathogenic depending on the origin of textiles. The aim of this study was to compare the disinfection effect of three disinfection agents (sodium chlorate (I), a combination of peroxyacetic acid and hydrogen peroxide, and hydrogen peroxide alone) in washing procedures at low temperature (30 °C).
	Objavljeno v		FIJAN, Sabina, ŠOSTAR-TURK, Sonja. Antimicrobial activity of selected disinfectants used in a low temperature laundering procedure for textiles. <i>Fibres Text. East. Eur.</i> , 2010, vol. 18, no. 1, str. 89-92.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		13991958
4.	Naslov	SLO	SMILES: trajnostni ukrepi za strategije industrijskih pralnic: Pametna pralnica-2015
		ANG	SMILES: Sustainable measures for industrial laundry expansion strategies: Smart laundry-2015
	Opis	SLO	Cilj raziskovalnega projekta EU FP7 z naslovom: "Trajnostni ukrepi za strategije industrijskih pralnic: Pametna pralnica-2015", z akronimom SMILES, je oblikovati pametno pralnico in z raziskavami, nadaljnjim razvojem ter prilagoditvijo preneseti tehnologije s praktičnimi koristmi v industrijsko okolje. Raziskave vključujejo: možnost zmanjšanja porabe vode, varčevanje z energijo, zmanjšanje emisij CO2, vpeljavo novih energijskih sistemov in izboljšanje zaporedja procesov ter s tem večjo higieno tekstilij.
		ANG	The research project of the EU FP7 entitled: "Sustainable Measures for Industrial Laundry EXPANSION STRATEGIES: SMART Laundry-2015 with the acronym SMILES has the aim to design a smart laundry through research, further development and adaptation of sustainable technologies with its practical utilisations (combined for green sites or individual for existing plant augmentation). These include water reduction, energy savings, green fuel substitutions for CO2 reductions, new energy systems and improved sequencing of the process and greater textile hygiene.
	Objavljeno v		ŠOSTAR-TURK, Sonja, FIJAN, Sabina, ALTENBAHER, Brigita, MLAKAR, Vid. SMILES : sustainable measures for industrial laundry expansion strategies : smart laundry-2015. V: DRAGČEVIĆ, Zvonko (ur.). 5th International Textile, Clothing & Design Conference [also] ITC&DC, October 3rd to October 6th, 2010, Dubrovnik, Croatia. Magic world of textiles : book of proceedings. Zagreb: Faculty of Textile Technology, University of Zagreb, 2010, str. 396-400, ilustr.
	Tipologija		1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljeni predavanja)
COBISS.SI-ID		14467606	
5.	Naslov	SLO	ACCEPT: Napredno CO2 čiščenje kot ekološka procesna tehnologija
		ANG	ACCEPT: Advanced CO2 cleaning as an ecological process technology
	Opis	SLO	Glavni cilj raziskovalnega projekta z naslovom: "Napredno CO2 čiščenje kot ekološka procesna tehnologija", z akronimom ACCEPT je izboljšanje in promocija konkurenčne, prenosljive, higienske in okoljsko prijazne tehnologije čiščenja na osnovi ogljikovega dioksida, ki bo nadomestila konvencionalna organska topila, kot so ogljikovodikova in halogenirana organska topila. V prvem delu raziskave se je raziskovanje osredotočilo na vpliv CO2 na preikušane bakterije in glivo. Razkuževalni učinek se je raziskoval v čistem LCO2, pri različnih delovnih pogojih (tlakah, obdelavah in dekompresijskih časih).
		ANG	The research project entitled: "Advanced CO2 Cleaning as an Ecological Process Technology" with the acronym ACCEPT has a main aim of improving and promoting a competitive, sustainable, hygienic, environmentally and labour-friendly carbon dioxide based cleaning technology to replace the conventional hydrocarbon and halogenated organic solvents. In the first period the research focused on the impact of CO2 inactivation towards bacteria and fungi. The germicidal effect was investigated with pure LCO2 under different working conditions (pressures, treatment and decompression times).
		FIJAN, Sabina, NERAL, Branko, ALTENBAHER, Brigita, ARNUŠ, Suzana,	

Objavljeno v	ŠTANC, Darko, ŠOSTAR-TURK, Sonja. ACCEPT : advanced CO2 cleaning as an ecological process technology. V: DRAGČEVIĆ, Zvonko (ur.). 5th International Textile, Clothing & Design Conference [also] ITC&DC, October 3rd to October 6th, 2010, Dubrovnik, Croatia. Magic world of textiles : book of proceedings. Zagreb: Faculty of Textile Technology, University of Zagreb, 2010, str. 915-919, ilustr.
Tipologija	1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljeni predavanja)
COBISS.SI-ID	14468374

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> EU FP7-SME projekt "ACCEPT"
		<i>ANG</i> EU FP7-SME project "ACCEPT"
Opis	<i>SLO</i>	Cilj projekta "ACCEPT- Napredno čiščenje s CO2 kot ekološka procesna tehnologija" z LCO2 je doseči izboljšane učinke čiščenja prepustnih (tekstil in usnje) in neprepustnih trdnih površin (medicinske naprave, implantanti in fini kovinski deli), doseganje višje kakovosti končnih produktov, večje varnosti nizkotemperaturne higijene produktov (razkuževanja), sterilizacije in doseganje nižjih stroškov.
	<i>ANG</i>	The first goal of the EU FP7-SME 222051 project "ACCEPT- Advanced CO2 Cleaning as an Ecological Process Technology" is to achieve an improved LCO2 cleaning performance of pliable (textiles and leathers) and hard surfaces (medical devices, implants and fine metal parts), and reach a higher end-product quality, more secure cold temperature hygiene (disinfection) sterilisation and lower economic costs, at the full-scale level.
Šifra	B.04 Vabljeni predavanja	
Objavljeno v	NERAL, Branko, ŠOSTAR-TURK, Sonja, FIJAN, Sabina, ARNUŠ, Suzana, ALTENBAHER, Brigita, ŠTANC, Darko. EU FP7-SME project "ACCEPT" = EU FP7-SME projekt "ACCEPT". V: SAVANOVIĆ, Goran (ur.). Drugi naučno-stručni skup sa međunarodnim učeščem "Tendencije razvoja u tekstilnoj industriji - Dizajn, Tehnologija, Menadžment", Beograd, 4-5. 06. 2010. Zbornik radova. Beograd: Visoka tekstilna strukovna škola za dizajn, tehnologiju i menadžment, 2010, str. 237-240.	
Tipologija	1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljeni predavanja)	
COBISS.SI-ID	14186006	
2.	Naslov	<i>SLO</i> Higienično pranje tekstilij
		<i>ANG</i> Hygienically textile laundering
Opis	<i>SLO</i>	Higienski menedžment pranja tekstilij vključuje: dovoz opranih tekstilij iz pralnice, prenos in skladiščenje tekstilij v ustrezne oddelke vrtca, uporaba tekstilij in nato pravilno zbiranje umazanih tekstilij na posameznih mestih uporabe, odvoz tekstilij do pralnice in pranje tekstilij. Umazane in čiste tekstilije morajo biti strogo ločene, pri čemer se poti ne smejo križati. V primeru, da se v istem prostoru zbirajo umazanetkstilije pred prevozom v pralnico in odlagajo čiste tekstilije po prihodu iz pralnice, je treba zagotoviti časovni odmik in vmesno temeljito čiščenje prostora.
	<i>ANG</i>	Hygienic management of textile laundry includes: washed textiles supplying from laundry to departments, textiles storage in suitable nursery school departments, usage and collecting the dirty cloths in the place of usage, dirty textile transporting to the laundry and laundering. Dirty and clean textiles must be strict separated and crossing the ways is not allowed. In case of collecting of dirty and clean textiles in the same storage place, must be assured a intermediate time and perfectly area cleaning.
Šifra	B.04 Vabljeni predavanja	
Objavljeno v	FIJAN, Sabina, ŠOSTAR-TURK, Sonja. Higienično pranje tekstilij. V: Posvetovanje o negi tekstilij v otroških vrtcih v okviru EU projekta SMILES : Terme Ptuj, 16. april 2010. Ljubljana: Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije, 2010, str. [1-7], ilustr.	
Tipologija	1.07 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci (vabljeni predavanja)	
COBISS.SI-ID	1402468	

	COBISS.SI-ID		
3.	Naslov	SLO	EU projekt SMILES-razkuževalni učinek pri nizko-temperaturnem pranju
		ANG	EU Project SMILES-disinfection effect at a low temperature laundering procedure
	Opis	SLO	V okviru projekta SMILES ("Sustainable Measures for industrial Laundry Expansion Strategies: Smart Laundry-2015") so se s pomočjo bioindikatorjev določali pogoji nizko-temperaturnega pranja, ki bi omogočal primerno stopnjo razkuževanja tekstilij pri različnih temperaturah pranja (40 °C, 50 °C in 60 °C) in s tem istočasno doprinesti k znižanju porabe energije, zmanjšanju onesnaževanja okolja ter s tem prihrank.
		ANG	In framework of Project SMILES ("Sustainable Measures for industrial Laundry Expansion Strategies: Smart Laundry-2015") were determined low-temperature laundering conditions, degree of textile disinfection at different laundering temperatures (40 °C, 50 °C and 60 °C), reduced energy consumption, decreased the environment pollution and increased the savings.
	Šifra	B.04	Vabljen predavanje
	Objavljeno v	FIJAN, Sabina, ŠOSTAR-TURK, Sonja, ALTENBAHER, Brigita. EU projekt SMILES - rezultati : razkuževalni učinek pri nizko temperaturnem pranju. V: Strokovno srečanje vzdrževalcev tekstilij, Otočec, 10. in 11. december 2010. Zbornik predavanj. Ljubljana: Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije, Sekcija vzdrževalcev tekstilij, 2010, [41] pros.	
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci	
COBISS.SI-ID	14732310		
4.	Naslov	SLO	Določevanje razkuževalnega učinka postopka pranja bolnišničnih tekstilij z uporabo indikatorske bakterije <i>Mycobacterium terrae</i>
		ANG	Determining the disinfection effect of a laundering procedure for hospital textiles using the indicator bacteria <i>Mycobacterium terrae</i>
	Opis	SLO	V raziskavi smo določevali razkuževalni učinek pranja bolnišničnih tekstilij s simulacijo procesa pranja pri različnih temperaturah pranja in z uporabo indikatorske bakterije <i>Mycobacterium terrae</i> kot reprezentativne bakterije iz družine <i>Mycobacterium</i> . Pri tem je bilo ugotovljeno, daje bakterija <i>M. terrae</i> preživela proces pranja pri temperaturi 35 °C in 45 °C, inaktiviranje bakterije pa se je doseglo pri temperaturi 60 °C. Izbrani postopek pranja je imel, glede na termični postopek, tako razkuževalni kot ekološki in ekonomski učinek.
		ANG	In our research we determined the antimicrobial effect of laundering hospital textiles by simulating a common laundering procedure for hospital textiles in the laboratory washing machine at different temperatures by the use of the indicator bacteria: <i>Mycobacterium terrae</i> as a representative of <i>Mycobacterium</i> family. It was found that <i>M. terrae</i> survived laundering at 35° and 45°C but was completely inactivated at 60°C. The chosen laundering procedure has an effective disinfection effect and at the same is more ecological and economical than thermal laundering procedures.
	Šifra	B.04	Vabljen predavanje
	Objavljeno v	Determining the disinfection effect of a laundering procedure for hospital textiles using the indicator bacteria <i>Mycobacterium terrae</i> . V: KUŠAR, Darja (ur.), BIDOVEC, Urška (ur.). 31st Annual Congress of the European Society of Mycobacteriology, 4-7 July, 2010, Bled, Slovenia. Abstract book. Golnik: Bolnišnica - Klinični oddelek za pljučne bolezni in alergijo; Ljubljana: Veterinarska fakulteta, 2010, str. 186, PP-94.	
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci	
COBISS.SI-ID	14244374		
5.	Naslov	SLO	Higienski in ekološki postopki pranja tekstilij iz živilske industrije
		ANG	Hygienic and ecological laundering procedures for textiles from the food-processing industry
	Opis	SLO	Stopnja higiene tekstilij iz živilske industrije je bila določena v Slovenskih pralnicah v skladu z nemškimi priporočili po RAL-GZ 992 za kontrolo kakovosti, evropskem standardu RABC in HACCP-sistemu (Hazard Analysis Critical Control Points) ter v Norveških pralnicah s štejem aerobnih, koliformnih in <i>Escherichia coli</i> bakterij na kritičnih kontrolnih točkah (CCP). Z upoštevanjem ukrepov razkuževanja in rednega čiščenja naprav in površin s

		strani vseh zaposlenih ter doseganje razkuževalnega učinka pralnih postopkov, lahko dosežemo ustrezno stopnjo higiene.
	ANG	The hygiene level of textiles from the food-processing industry were evaluated using German RAL-GZ 992 quality assurance system, European standard RABC and HACCP-systems (Hazard Analysis Critical Control Points) in Slovenian laundries and aerobic, coliform and Escherichia coli count at critical control points (CCP) in Norwegian laundries. Using regular cleaning and disinfecting devices and surfaces measures by all staff members and achieving a disinfection effect of laundering procedures are most important in achieving an appropriate hygiene level in laundries.
Šifra	D.06	Zaključno poročilo o tujem/mednarodnem projektu
Objavljeno v	FIJAN, Sabina, GUNNARSEN, Jan Tore H., ŠOSTAR-TURK, Sonja, ALTENBAHER, Brigita. Higieniski in ekološki postopki pranja tekstilij iz živilske industrije, projektno poročilo 2007-2009 = Hygienic and ecological laundering procedures for textiles from the food-processing industry, project report for 2007-2009. Maribor: Faculty of Mechanical Engineering; Fredrikstad, Norway: Norske Vaskeriers Kvalitetstilsyn, 2010. 3 f., ilustr.	
Tipologija	2.12	Končno poročilo o rezultatih raziskav
COBISS.SI-ID	13997846	

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

--

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Z uvajanjem kemijsko-termičnega postopka pranja bolnišničnih tekstilij v industrijski pralnici smo:

- uvedli postopek pranja pri nižjih temperaturah (t.j. 70 °C),
- dosegli ekološke učinke, saj parametri pralnih odpadnih vod niso presegli predpisanih vrednosti po Uredbi (U.I. RS 41/07),
- dosegli ekonomske učinke, saj se je uveden postopek pranja izkazal kot varčnejši glede na konvencionalni termični postopek pranja pri 90 °C,
- dosegli primerno čistost in razkuženost opranih tekstilij, kar pomeni, da uveden postopek pranja zagotavlja primerno kakovost in higieničnost.

S preučevanjem delovanja in možnostjo uporabe membranskega bioreaktorja s potopljeno membrano v industrijske pralnice smo ugotovili, da:

- so pri načrtovanju reaktorja pomembni: membrana, njena konstrukcija in vzdrževanje permeabilnosti, vhodna odpadna voda, njene značilnosti in njena predobdelava, aeracija membrane in aktivnega blata, zadrževalni čas blata in izpust iz sistema ter biološka aktivnost in narava biomase, pri čemer so elementi medsebojno odvisni,
- zadrževalni čas določa koncentracijo biomase, kar vpliva na karakteristiko biologije, kot je biološka aktivnost in mikrobiološka sestava blata, fizikalne lastnosti kot sta viskoznost in snovni prenos kisika,
- sestava vhodne odpadne vode prispeva največji delež za delovanje bioreaktorja oziroma nagnjenosti k mašenju membrane,
- očiščena odpadna voda vsebuje zelo malo suspendiranih snovi, posledica česar so nižje KPK vrednosti,
- očiščena voda ne vsebuje mikroorganizmov
- zaradi daljšega zadrževalnega časa je biološka razgradnja spojin boljša.

ANG

With chemo-thermal washing procedure in industrial laundries we are:

- introduced washing procedure at a low-temperature (70 °C),
- reached the ecological effects of waste water treatment according to the Slovenian Official Gazette, No. 41/07,
- reached the economical effects with saving system of washing procedure at low-temperature in comparison with thermal washing procedure,

- reached the sufficiently cleaned and disinfected textiles that means that introduced washing procedure provides appropriate quality and textile hygiene.

With research work of activity and application possibility treatment in membrane bioreactor with submerged membrane we are established that:

- in the membrane bioreactor projecting are important: construction and keeping the membrane, waste water input, characteristic of waste water, aeration of membrane and active sludge, loading rate of active sludge, release from system and biological activity and nature of biomass, where are elements interdependent,
- loading rate provides a concentration of biomass and impacts on biological characteristic like biology activity and microbiological composition of sludge and physical properties like viscosity and oxygen transferring,
- composition of waste water input contributes to operation of membrane bioreactor and tendency to membrane blocking,
- cleaned waste water contains a very little suspended substances and result is low chemical oxygen demand (COD),
- cleaned waste water contains no microorganism,
- because of long loading rate is biological degradation of substance better.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Z raziskavami na področju vpeljave kemijsko-termičnega postopka pranja in obdelave odpadnih voda iz pralnic v membranskem bioreaktorju smo:

- prispevali k znanju na področju nizekotemperaturnega pranja in pomenu obdelave odpadne pralne vode, in sicer v obliki znanstvenih člankov in prispevkov na domačih ter mednarodnih konferencah, kjer smo spoznanja predstavili širši strokovni javnosti,
- rezultate smo aplicirali v dve industrijski pralnici in s tem povečali konkurenčnost malih ter srednje velikih industrijskih pralnic.

ANG

With chemo-thermal washing procedure and treatment of waste waters from laundries in membrane bioreactor we are:

- contributed to the knowledge in the field of low-temperature laundering and importance of waste water treatment in the form of scientific articles and contributions at local and international conferences where were findings presented to the broad public,
- the results were applied in two industrial laundries and thus increased the competitiveness of small and medium industrial laundries.

10. Samo za aplikativne projekte!

Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri aplikativnem projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj	
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin
	Zastavljen cilj <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text" value="Uporabljen bo v naslednjih 3 letih"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj
	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"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja
	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"/>

F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

Komentar

11. Samo za aplikativne projekte!

Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
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"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	<input 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

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

Komentar

--

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki [12](#)

1.	Sofinancer	Salesianer Miettex Periteks, Negovanje in izposoja tekstila, d.o.o.	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	27.323,00	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	25,00	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra
	1.	Implementiranje postopkov kemijsko-termičnega postopka pranja v industrijske pralnice z namenom zmanjšanja obremenjevanja odpadnih pralnih vod in doseganje primerne razkuževanja opranih tekstilij.	A.01
		zvedena raziskava na področju določevanja razkuževalnih	

	2.	postopkov pranja bolnišničnih tekstilij z različnimi bioindikatorji in pri različnih temperaturah pranja.	B.03
	3.	Uporabna znanja s področja recikliranja odpadnih voda, pomen ponovne uporabe recikla v procesih pranja, posledični prihranki pri porabi sveže vode in zmanjšanje stroškov okoljskih dajatev.	F.01
	4.	Raziskave na področju zniževanja stroškov energije, vode in povečanja kapacitet pranja kot posledice uvajanja nizko-temperaturnih postopkov pranja v industrijske pralnice.	G.02
	5.	Ocena higiene v pralnici v skladu z evropskimi standardi na kontrolnih točkah, ki pomenijo nevarnost za rast, prenos in širjenje bakterij, predvsem na področju rokovanja s čistimi tekstilijami.	D.06
	Komentar	Obdelava odpadne pralne vode s tehnologijami, ki so praktično primerne za prenos v industrijske pralnice tekstilij in predstavljajo v prihodnosti dejanski doprinos k omejevanju porabe sveže vode in možnost ponovne uporabe prečiščene odpadne vode v procesih pranja, pomeni pomemben napredek na področju ravnanja z vodnimi viri. Glede na dobljene rezultate obdelave odpadne pralne vode v laboratorijskem merilu in glede na predvidene prednosti prenosa tehnologije bioreaktorja v industrijsko okolje, je v prihodnosti pričakovati bolj ekonomično porabo sveže pitne vode in ekološko ravnanje tudi v ostalih panogah, ki so poleg pralnic prav tako velik porabnik sveže vode.	
	Ocena	Obdelava odpadnih pralnih vod je že nekaj let ena izmed stalnic v raziskovanju, saj so količine odpadnih vod po pranju res velike in predstavljajo za pralnice določen strošek, najprej kot poraba sveže vode, nato pa še kot odvedena odpadna voda v centralno čistilno napravo. Kljub povratnemu toku pranja tekstilij in s tem vračanju ter ponovni uporabi pralne vode v procesu pranja, so potrebe po sveži vodi še vedno visoke, predvsem v področju izpiranja tekstilij in področju nevtralizacije. Glede na to, da nova tehnologija čiščenja odpadnih vod v bioreaktorju obljublja boljše rezultate čiščenja in določene prednosti pri dimenzioniranju naprave glede na količino odpadnih vod in boljše prostorske izrabe, predstavlja prenos tehnologije v industrijo celostno rešitev in možnost ekonomičnejšega ravnanja z vodami. Kot srednje velika industrijska pralnica perila predstavljamo zaradi velike porabe sveže vode, pralnih in pomožnih sredstev določeno obremenitev za okolje. Posebej se to odraža na visokih stroških energentov, porabi sveže vode in pralnih ter pomožnih sredstev, kar predstavlja določeno okoljsko in finančno obremenitev za pralnico. Kot velik potrošnik energentov, kemikalij in vode zato od projekta pričakujemo predvsem znižanje stroškov okoljskih dajatev in v določeni meri tudi povečanje konkurenčnosti. Eden izmed motivov za pristop k projektu je bil tudi uvajanje kemijsko-termičnih postopkov pranja, kar predstavlja dodatni prihranek energentov, doseganje večje čistosti, higieničnosti in kakovosti tekstila, njihovo podaljšano življenjsko dobo ter povečanje pralnih in sušilnih kapacitet v pralnici. Od projekta prav tako v prihodnosti pričakujemo prenos praktičnih znanj s področja recikliranja odpadnih voda in ponovne uporabe prečiščenih odpadnih voda v procesu pranja, poglobitev tehničnega znanja in veščin na tem področju ter na ta način znižanje stroškov proizvodnje in trajnostni razvoj pralnice.	
2.	Sofinancer	Pralnica Lucija d.o.o.	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	27.323,00	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	25,00	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja		Šifra
	1.	Študija vpeljave nižjih temperatur pranja in vpliv razkuževalnih sredstev na učinkovitost procesov pranja.	A.01
	2.	Obdelava odpadne pralne vode in možnosti njene ponovne uporabe v procesu pranja.	B.04

	3.	Vpeljava bioreaktorja v industrijske pralnice in morebiten vpliv na že obstoječ tehnološki proces.	F.10
	4.	Uvajanje postopkov pranja z namenom znižanja stroškov proizvodnje, porabe energije in pralnih/pomožnih sredstev.	G.02
	5.	Pomen vpeljave novih tehnologij čiščenja odpadnih vod na tehnološki razvoj pralnic in konkurenčnost proizvodnje.	G.03
	Komentar	Razvoj in vpeljava novih tehnologij čiščenja odpadnih vod iz pralnic pomeni gospodarnejše ravnanje z vodnimi viri in povečanje konkurenčnosti na trgu v smislu manjše porabe energentov, pralnih/pomožnih sredstev, ponovne uporabe pralne odpadne vode in večje produktivnosti. Z vlaganji v nove tehnologije pričakujemo doseganje dolgoročnih ciljev na področju prihrankov ravnanja z odpadnimi vodami in porabe sveže vode. Obdelava odpadnih vod iz pralnic zaradi količin porabljene vode pomeni tudi tehnološki razvoj pralništva v smeri manjše porabe vode, možnosti recikliranja in ponovne uporabe vode ter dolgoročno doseganje ekonomskih učinkov. Z uvajanjem kemijsko-termičnih postopkov pranja se pričakujejo dodatni učinki, in sicer na področju nižje porabe električne energije, povečanja kakovosti postopkov pranja in čistosti/higieničnosti opranih tekstilij.	
	Ocena	Dandanes je za industrijske pralnice zelo pomembno doseganje čim boljših učinkov pranja s čim nižjo porabo energentov, vode in kemikalij, kar pa včasih zaradi vrste perila, nečistoč in izvora perila ni možno. Termični postopki pranja (t.j. 90 °C oziroma 85 °C) zahtevajo večjo porabo energije za segrevanje vode, kar posledično tudi podaljšuje sam proces pranja. Tudi sama količina vode, ki znaša povprečno 5 L/kg perila, prinaša določene stroške, povezane z dobavo sveže vode in večjimi količinami nastale odpadne vode, ki v večini pristane v kanalizaciji. Tudi sama uporaba belilnih/razkuževalnih sredstev v procesih pranja in nato na koncu še nevtralizacijskega sredstva, pomeni veliko porabo kemikalij, katerih poraba mora biti naravnana na vrsto in izvor perila, kar predstavlja za pralnice dodaten strošek pranja. Kemijsko-termični postopek pranja pri 70 °C oziroma 60 °C, pomeni prihranek pri času in elektriki, po drugi strani pa s pravilnim doziranjem pralnih in razkuževalnih sredstev, doseganje primernih razkuževalnih učinkov pranja perila. Z uporabo primerne belilnega, razkuževalnega in nevtralizacijskega sredstva pa se dosega še dodatna čistost, higieničnost, razkuženost in nevtralizacija perila, kar pomeni prihranek pri nižjem ponovnem pranju perila zaradi ostankov madežev in z nevtralizacijskim sredstvom doseganje nevtralnega območja tekstilij in s tem preprečevanja slabših rezultatov likanja in možnih alergenijskih reakcij na ostanke alkalij v perilu. Tako kemijsko-termični postopki pranja pomenijo za industrijsko pralnico manjšo porabo energije za segrevanje vode, s tem pa krajše čase pranja, manjšo porabo kemikalij in na ta način manjše vplive na okolje. Ker je poraba sveže vode v procesih pranja velik finančni zalogaj za pralnice, je vpeljava primerne postopka čiščenja nastalih odpadnih vod še kako dobrodošla, predvsem pri zniževanju stroškov. Poraba sveže vode je posebej velika pri izpiranju in nevtralizaciji perila. Zaradi vsebnosti pralnih in pomožnih sredstev v odpadni pralni vodi pomeni njeno čiščenje izziv, predvsem zaradi visokih vsebnosti organskih in anorganskih spojin, ki izvirajo s perila in iz samega postopka pranja. Ravno zaradi teh snovi pralna odpadna voda pomeni dodatno obremenitev za čistilne sisteme in s tem posledično obremenitev pralnice zaradi okoljskih taks. Vpeljava nove tehnologije čiščenja odpadnih vod iz postopkov pranja bi pomenila možnost recikliranja nastalih odpadnih vod na mestu nastanka, s čimer bi se zmanjšali izpusti obremenjene vode v kanalizacijo in manjša poraba sveže vode zaradi ponovne uporabe očiščene odpadne vode v procesih pranja. Seštevek vseh teh dejavnikov pa za večjo industrijsko pralnico pomeni znižanje stroškov pranja, povečanje kapacitet pranja in s tem večjo produktivnost ter konkurenčnost na trgu.	
3.	Sofinancer		
	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		

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, za objavo 6., 7. in 8. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> 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:

Sonja Šostar - Turk	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Maribor

15.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/1

¹ Zaradi spremembe klasifikacije družbeno ekonomskih ciljev je potrebno v poročilu opredeliti družbeno ekonomski cilj po novi klasifikaciji. [Nazaj](#)

² Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega projekta. Največ 18.000 znakov vključno s presledki (približno tri 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 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 (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 največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁷ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki), izberite ustrezen rezultat, ki je v Sifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega projekta v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁹ 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](#)

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

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

¹² Rubrike izpolnite/prepišite 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](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2011-1 v1.01

06-61-D9-E2-AD-86-D4-33-64-5B-2E-67-93-87-57-54-AB-D3-68-17