

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2014-01/2



ZAKLJUČNO POROČILO CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V1-1132
Naslov projekta	Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje
Vodja projekta	15858 Zdenka Mazej Grudnik
Naziv težišča v okviru CRP	3.02.03 Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda
Obseg raziskovalnih ur	706
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	10.2011 - 09.2013
Nosilna raziskovalna organizacija	1007 ERICo Velenje Inštitut za ekološke raziskave d.o.o.
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	1509 Limnos, podjetje za aplikativno ekologijo, d.o.o.
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	1 NARAVOSLOVJE 1.08 Varstvo okolja
Družbeno-ekonomski cilj	02. Okolje
Raziskovalno področje po šifrantu FOS	2 Tehniške in tehnološke vede 2.07 Okoljsko inženirstvo

2. Sofinancerji

Sofinancerji		
1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS
	Naslov	Dunajska 22, 1000 Ljubljana
2.	Naziv	Agencija za raziskovalno dejavnost RS
	Naslov	Bleiweisova cesta 30, 1000 Ljubljana

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

V okviru raziskovalnega projekta smo identificirali in, kjer je to bilo mogoče, kvantificirali potencialne vire onesnaženja podzemnega vodnega telesa Murska kotlina in treh zadrževalnikov Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero, s čimer je bil ocenjen relativni prispevek kmetijstva k onesnaževanju površinskih in podzemnih voda s hranili in ostanki sredstev za varstvo rastlin. Poleg tega smo ocenili vpliv podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanju z nitrati iz kmetijskih virov (Ur. L. RS, št. 113/09; 5/13) na izboljšanje varovanja in kakovosti izbranih vodnih teles v SV delu Slovenije ter predlagali stroškovno učinkovite ukrepe za zmanjšanje negativnega vpliva kmetijske proizvodnje na kakovost voda. Na vseh obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles predstavlja kmetijstvo v primerjavi z industrijo, neprečiščenimi komunalnimi vodami in komunalnimi čistilnimi napravami največji vir dušika in fosforja v okolje. Z izjemo prispevnega območja Perniškega jezera, je prispevek kmetijstva večinoma večji od 90 %. Na podlagi rezultatov opravljenih preračunov bilanc dušika in fosforja z namenom ocenitve uspešnosti izvajanih temeljnih in KOP ukrepov ugotavljamo, da se je izvajanje ukrepov kot učinkovit mehanizem zmanjševanja obremenjevanja okolja z dušikom in fosforjem iz kmetijstva pokazal na prispevnih območjih vodnih teles Murska kotlina in Perniško jezero, medtem ko se na območjih vodnih teles Gajševskega in Ledavskega jezera učinek ne kaže. V primeru Perniškega jezera se je izkazalo, da skoraj polovico hranil prispeva neurejeno čiščenje komunalnih odpadnih voda, zato se lahko na tem območju po letu 2017, ko bo moralo biti zagotovljeno čiščenje vseh komunalnih odpadnih voda, pričakuje bistveno manjše obremenjevanje voda s hranili. Na ostalih območjih pa bo potrebno zmanjšati vnos hranil iz kmetijske dejavnosti. Opozoriti je potrebno, da so ti rezultati zelo posplošen odraz stanja, saj se je pri analizi podatkov izkazalo, da imamo v Sloveniji pomanjkljive določene evidence: npr. (1) o pospravljenih pridelkih po posameznih kmečkih gospodarstvih, (2) za nekatere vrste živali (konji, perutnina) in (3) o dejanski porabi živinskih in mineralnih gnojil po posameznih površinah po posameznih kmečkih gospodarstvih. Predlagane ukrepe za izboljšanje ekološkega in kemijskega stanja obravnavanih vodnih teles smo razdelili v več skupin: 1) Poznavanje toka vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina; (2) Povečanje nadzora nad izvajanjem ukrepov; (3) Izboljšanje strokovnega znanja kmetov; (4) Vpeljava strokovno utemeljenega gnojenja in porabe FFS; (5) Preusmeritev načina kmetovanja; (6) Zmanjšana poraba okolju in zdravju nevarnih FFS; (7) Opredelitev načina kmetovanja na VVO; (8) Ukrepi za preprečevanje vnosa hranil in pesticidov v vodna telesa (9) Dodatni predlagani ukrepi na območju zadrževalnikov; (10) Ekoremediacijske rešitve. V okviru ekoremediacijskih rešitev je podan predlog umeščanja ERM na prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles.

ANG

The potential sources of contamination of underground water body Mura basin and three reservoirs Perniško, Gajševsko and Ledavsko jezero were identified and quantified, with the aim to assess the relative contribution of agriculture to the pollution of surface and groundwater with nutrients and pesticides. Further the impact of sub-KOP and fundamental actions arising from the Regulation on the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (Official Gazette RS No. 113/09; 5/13) on improving of the protection and quality of selected water bodies in the NE part of Slovenia was assessed. Finally a list of proposition of a cost-effective measures, which would reduce the negative impact of agricultural production on water quality, was made. On all considered catchment areas of water bodies, agriculture, compared to industry,

untreated urban and municipal water treatment plants was the largest source of nitrogen and phosphorus into the environment. With the exception of the catchment area of the lake Perniško jezero, its contribution was larger than 90%. Based on the results of the calculations of nitrogen and phosphorus balances with the aim to evaluate the effectiveness of implemented basic and KOP measures, we found the positive effect of KOP measures in the catchment areas of water bodies Mura basin and Perniško jezero, while in the areas of water bodies Gajševsko and Ledavsko jezero effect was shown. In the case of Perniško jezero it has been shown that almost half of the nutrients were contributed by uncontrolled wastewater treatment. Therefore, after 2017, when wastewater treatment should be provided, significantly lower water pollution in that area is expected. For other water bodies it has been shown that agriculture is the main source of pollution, and therefore we propose effective measures that can contribute to reduced pollution of water bodies from agriculture. Nevertheless, these results were generalized reflection of the situation in the field, as in Slovenia there is a certain lack of some records: e.g. (1) of the harvested crop by individual farms, (2) for certain types of animals (horses, poultry), (3) the actual use of manure and mineral fertilizers and pesticides at individual farms and (4) the actual use of pesticides on non-cultivated areas. Those records should be improved in the future

The proposed measures are divided into several groups: 1) Knowledge of the flow of water in underground water body Mura basin; (2) Strengthening the control over the implementation of the measures, (3) Improving the skills of farmers; (4) The introduction of reasonable professional usage of fertilizers and of pesticides (5) Diverting method of farming; (6) Reducing the amount of environmentally hazardous pesticides; (7) Definition of farming methods on the water protection areas; (8) Measures to prevent the introduction of nutrients and pesticides in water bodies; (9) Additional measures proposed in the area of retention; (10) Placement of ecoremediation measures (ERM) within the catchment area of the water bodies.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu²

Glavni cilji raziskovalnega projekta so bili: (1) identificirati in, kjer je to mogoče, kvantificirati potencialne vire onesnaženja podzemnega vodnega telesa Murska kotlina in treh zadrževalnikov Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero, s čimer bo ocenjen relativni prispevek kmetijstva k onesnaževanju površinskih in podzemnih voda s hranili in ostanki sredstev za varstvo rastlin; (2) oceniti vpliv podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz *Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanju z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS, št.113/09) na izboljšanje varovanja in kakovosti izbranih vodnih teles v SV delu Slovenije; (3) predlagati stroškovno učinkovite ukrepe za zmanjšanje negativnega vpliva kmetijske proizvodnje na kakovost voda.

Najprej smo na obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles Murska kotlina in Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero identificirali vire onesnaženja: kmetijstvo, ribogojstvo oz. ribištvo, komunalne odpadne vode, industrijske odpadne vode, odpadne vode iz odlagališč odpadkov, divja odlagališča in gramoznice. Vsakega od teh virov (razen divjih odlagališč in gramoznic) smo nato na vsakem prispevnem območju obravnavanih vodnih teles kvantificirali. Za evalvacijo pritiskov iz kmetijstva glede obremenjevanja vodnih teles z dušikom smo uporabili metodologijo za izračun bilance dušika (OECD), ki predstavlja razliko med skupnim vnosom in odvzemom dušika na kmetijskih površinah. Izražamo jo v kilogramih dušika na hektar kmetijskih zemljišč v uporabi (kg N/ha). Enako metodologijo smo uporabili za izračun bilance fosforja. Pri uporabi OECD metodologije se je izkazalo, da imamo v Sloveniji pomanjkljive določene evidence: npr. (1) o pospravljenih pridelkih po posameznih kmečkih gospodarstvih, (2) za nekatere vrste živali (konji, perutnina) in (3) o dejanski porabi živinskih in mineralnih gnojil po posameznih površinah po posameznih kmečkih

gospodarstvih, zato je ocena le približna. Oceno obremenjevanja okolja s FFS smo naredili z uporabo dveh metodologij: ocena obremenjevanja s FFS glede na prodane količine FFS in glede na kmetijsko pridelavo posameznih kmetijskih rastlin. Ocenili smo tudi doprinos FFS v okolje s strani nekmetijskih dejavnosti, in sicer z uporabo dveh metodologij: ocena rabe FFS na podlagi anketiranja upravljalcev javnih površin in na podlagi rezultatov raziskave Kristoffersen in sod. (2008). Tudi v tem primeru je ocena le približna, saj manjkajo podatki o dejanski porabi FFS na posameznih kmečkih gospodarstvih in na nekmetijskih površinah. Vpliv ribogojstva oz. ribištva smo ocenili na osnovi podatkov o dodatnem hranjenju rib v zadrževalnikih, ki pa so tudi pomanjkljivi. Evalvacijo pritiskov poselitve smo izvedli s pomočjo podatkov o razvitosti kanalizacije in vključenosti gospodinjstev v sistem čiščenja voda (Letni vprašalnik o javni kanalizaciji (VOD-K) in številu ter velikosti komunalnih čistilnih naprav. Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma, objektov ravnanja z odpadnimi materiali ter objektov ravnanja z odpadnimi vodami je bila narejena na osnovi podatkov iz letnih obratovalnih monitoringov naprav.

Za oceno vpliva podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (UR.L. RS, št. 113/09, 5/13) na izboljšanje kakovosti izbranih vodnih teles, smo na spletnih straneh ARSO pridobili in obdelali podatke o rezultatih državnega monitoringa podzemnih in površinskih voda na območju vodnega telesa Murska kotlina ter površinskih voda na območju prispevnih območij zadrževalnikov med leti 2007 in 2011. Z izračunom bilance dušika in fosforja na vseh obravnavanih kmetijskih površinah v letih 2007 in 2010, ki so bili v podatkih prejetih s strani MKO zavedeni v obrazcu D, ter na drugi strani samo na kmetijskih zemljiščih, vključenih v KOP ukrepe smo ocenili učinkovitost izvajanja KOP ukrepov na zmanjšan vnos hranil v okolje obravnavanih območjih.

V analizo prispevka različnih sektorjev k onesnaževanju voda z dušikom in fosforjem smo upoštevali le vire, ki se jih je dalo kvantificirati. Vpliv ribištva in ribogojstva je izpuščen, ker smo na podlagi dobljenih podatkov izračunali le zanemarljiv delež doprinosa, s tem da je potrebno opozoriti, da podatkov o dejanski porabi hrane za hranjenje rib ni bilo možno dobiti. Prav tako v analizo nismo vključili doprinosa divjih odlagališč in gramoznic, ker teh podatkov ni bilo možno kvantificirati. Obdelava podatkov je pokazala, da na vseh obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles predstavlja kmetijstvo v primerjavi z industrijo, neprečiščenimi komunalnimi vodami in komunalnimi čistilnimi napravami največji vir dušika in fosforja v okolje, in sicer je z izjemo na prispevnem območju Perniškega jezera, njegov prispevek večinoma večji od 90 %.

K obremenjevanju voda v Pomurju s FFS največ prispeva raba le teh v kmetijstvu. FFS iz kmetijske rabe v primerjavi z rabo na nekmetijskih zemljiščih predstavljajo v Murski kotlini 98,2 %, na območju Ledavskega jezera 98,3 %, na območju Gajševskega jezera 98,4 % in na območju Perniškega jezera 97,0 %. Ocene so okvirne, za bolj natančno analizo bi bilo potrebno v Sloveniji izboljšati evidentiranje in nadzor porabe FFS na nekmetijskih površinah.

Na podlagi rezultatov opravljenih preračunov bilanc dušika in fosforja z namenom ocenitve uspešnosti izvajanih temeljnih in KOP ukrepov ugotavljamo, da je izvajanje ukrepov kot učinkovit mehanizem zmanjševanja obremenjevanja okolja z dušikom in fosforjem iz kmetijstva pokazal na prispevnih območjih vodnih teles Murska kotlina in Perniško jezero, medtem ko se na območjih vodnih teles Gajševskega in Ledavskega jezera učinek ne kaže. V primeru Ledavskega jezera prihaja celo do povečanja bilance na površinah, kjer se KOP ukrepi izvajajo, primerjaje s površinami, kjer se ti ne izvajajo. Vendar pa je potrebno poudariti, da te primerjave ne morejo jasno odražati uspešnosti ukrepov, saj v letih 2007 in 2010 kmetijska dejavnost ni bila na enaki ravni, na bilanco dušika in fosforja pa vpliva več dejavnikov. Med leti so bile razlike v povprečnem

pridelku, zastopanosti posameznih kultur po površinah kmetijskih zemljišč v uporabi, v strukturi kategorij živali, kot tudi v vrsti ukrepa, ki se je na posamezni obravnavani površini izvajal.

Kot orodje za oceno vpliva kmetijstva na obremenjevanje okolja z dušikom in fosforjem smo za izračun bilance dušika uporabili OECD metodologijo. Ocena bilance je za posamezno prispevno območje obravnavanih vodnih teles le okvirna, saj v Sloveniji ne razpolagamo s podatki: (1) o pospravljenih pridelkih po posameznih kmečkih gospodarstvih, (2) o evidenci za nekatere vrste živali (konji, perutnina), (3) o dejanski porabi živinskih in mineralnih gnojil po posameznih površinah po posameznih kmečkih gospodarstvih in (4) o depoziciji dušika s padavinami. Prav tako se podatki o odvzemu dušika in fosforja s pridelki v različnih virih med sabo razlikujejo. Zaradi tega ne izključujemo možnosti, da je dejansko stanje bilance dušika in fosforja po prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles drugačno od predstavljenega. Grobo ocenjeno je ta napaka nekje med 10 in 20 %.

Zaradi uveljavljanja KOP ukrepa - ekološko kmetijstvo, se je količina prodanih FFS in posledično poraba FFS na obravnavanih območjih zmanjšala za izjemno majhen delež. Ugotavljamo, da se je v ekološko kmetijstvo na teh območjih preusmerilo premalo kmetij, da bi učinek tega KOP ukrepa lahko doprinesel k občutnemu zmanjšanju obremenjevanja voda s FFS. Predvsem je učinek tega KOP ukrepa zmanjšan tudi zaradi tega, ker je glavnina površin, ki so v ekološki pridelavi, travniških, na katerih pa se večinoma tudi v konvencionalni pridelavi ne uporabljajo FFS.

Koncentracije nitrata in FFS ostajajo po rezultatih državnega monitoringa vodnih teles v obdobju 2007-2011 bolj ali manj na enakem nivoju, vendar so nižje, kot v prejšnjih letih. Opozoriti pa je potrebno, da so povprečne letne vrednosti parametrov izračunane le na osnovi nekaj vzorčenj na leto. Za zanesljivost kazalnika – izboljšanje kakovosti vodnih teles, bi bilo zato potrebno na leto izvesti večje število vzorčenj vode. Predlagamo, da se na vodnih telesih, kjer so ugotovljene prekoračene koncentracije določenih parametrov, poveča pogostost vzorčenja in število vzorčevalnih mest.

V primeru Perniškega jezera se je izkazalo, da skoraj polovico hranil prispeva neurejeno čiščenje komunalnih odpadnih voda. Zato se lahko po letu 2017, ko bo moralo biti zagotovljeno čiščenje komunalnih odpadnih voda, pričakuje bistveno manjše obremenjevanje voda s hranili na tem območju. Pri ostalih vodnih telesih se je izkazalo, da je kmetijstvo glavni vir onesnaževanja in zato smo predlagali učinkovite ukrepe, ki bodo lahko prispevali k zmanjšanemu onesnaževanju vodnih teles s strani kmetijstva. Predlagane ukrepe smo razdelili v več skupin: 1) Poznavanje toka vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina; (2) Povečanje nadzora nad izvajanjem ukrepov; (3) Izboljšanje strokovnega znanja kmetov; (4) Vpeljava strokovno utemeljenega gnojenja in porabe FFS; (5) Preusmeritev načina kmetovanja; (6) Zmanjšana poraba okolju in zdravju nevarnih FFS; (7) Opredelitev načina kmetovanja na VVO; (8) Ukrepi za preprečevanje vnosa hranil in pesticidov v vodna telesa (9) dodatni predlagani ukrepi na območju zadrževalnikov; (10) ekoremediacijske rešitve.

V študiji smo izpostavili glavne kriterije za nadaljnji izbor prioritet umeščanja ekoremediacijskih (ERM) ukrepov. Izpostavili smo potrebo po upoštevanju dejavnikov, ki vplivajo na odtok z obdelovalnih površin, izpostavili, kje je potrebno umeščati ukrepe, ki upočasnjujejo odtok z obdelovalnih površin ter našli glavne indice, ki kažejo na potrebo po umestitvi ERM ukrepov. Pri tem smo izpostavili elemente, na katere se je potrebno pri identifikaciji umeščanja ERM osredotočiti. Predlog umeščanja ERM na prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles je podan na zemljevidih. Za natančnejšo opredelitev potrebnih velikosti in izvedb ERM objektov bi bilo potrebno izvesti dodatne raziskave in izvedbe pilotnih objektov. Za širšo implementacijo ERM v kmetijskem prostoru pa bi bilo potrebno odpraviti pomanjkljivosti v obstoječi slovenski zakonodaji ter zagotoviti enako

sistemske podpore, kot v primeru ostalih kmetijskih ukrepov za zmanjševanje negativnega vpliva kmetijstva na okolje. Omejitveni dejavnik za večje umeščanje ERM predstavljajo trenutne opredelitve širine varovalnih pasov vodotokov ter uvrščanja mejic in drugih nekmetijskih površin v GERK.

V okviru projekta je bila izdana tudi zloženka, v elektronski obliki, ki smo jo preko elektronske pošte razposlali na občine, ki ležijo na obravnavanih območjih.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Program dela na raziskovalnem projektu je bil v celoti realiziran. Pri obdelavi podatkov se je pokazalo, da bi bilo za bolj verodostojne rezultate o doprinosu posameznih onesnaževalcev k obremenjevanju okolja s hranili in FFS izboljšati evidenco določenih podatkov: npr. (1) o pospravljenih pridelkih po posameznih kmečkih gospodarstvih, (2) za nekatere vrste živali (konji, perutnina), (3) o dejanski porabi živinskih in mineralnih gnojil ter FFS po posameznih površinah po posameznih kmečkih gospodarstvih ter (4) o dejanski porabi FFS na nekmetijskih površinah.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁴

V času izvajanja projekta ni bilo bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta.

V času trajanja projekta sta projektno skupino zapustila dva člana, in sicer Danijela Urana, zaradi prekinitve delovnega razmerja v podjetju Limnos d.o.o. in prof. dr. Danijel Vrhovšek, zaradi odhoda v pokoj. Projektne skupini sta se v letu 2013 pridružili dve novi članici iz podjetja Limnos: Darja Istenič in Urša Vidmar.

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni dosežek		
1.	COBISS ID	1142230 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Struktura vnosa dušika in fosforja v okolje na območju vodnega telesa Murske kotline in na prispevnih območjih treh zadrževalnikov v severovzhodni Sloveniji
		ANG The structure of nitrogen and phosphorus input into environment in the area of the water body Mura basin and the catchment areas of three reservoirs in north-eastern Slovenia
	Opis	SLO V pričujočem članku so predstavljeni deleži potencialnega prispevka kmetijstva k obremenjevanju okolja z dušikom in fosforjem v primerjavi z drugimi onesnaževalci (industrija, prebivalstvo, komunalne čistilne naprave) na prispevnih območjih podzemnega vodnega telesa Murska kotlina ter zadrževalnikov Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero v letih 2007 in 2010. Največji potencialni delež pri obremenjevanju okolja s hranili na vseh območjih prispeva kmetijstvo, kar ni presenetljivo, saj je v tem delu Slovenije kmetijstvo glavna panoga, medtem ko je poseljenost relativno redka, relativno malo pa je tudi industrijskih obratov. Obremenitev okolja s hranili se je na vseh območjih v letu 2010 zmanjšala v primerjavi z letom 2007. Na območju Murske kotline je k temu prispevala manjša bilanca hranil v kmetijstvu, večja vključenost prebivalcev na komunalne čistilne naprave in manjši vnos hranil iz industrijskih naprav. Na prispevnih območjih vseh treh zadrževalnikov ni identificiranih večjih industrijskih naprav in komunalnih čistilnih naprav. Zmanjšan vnos hranil v okolje v letu 2010 gre tako na teh območjih pripisati samo zmanjšani

		bilanci hranil v kmetijstvu.
	ANG	The paper presents the rates of potential contribution of agriculture to the burdening of the environment with nitrogen and phosphorus compared to other pollutants (industry, population, municipal wastewater treatment plants) in the catchment areas of the underground water body Mura basin and three reservoirs: Perniško jezero, Ledavsko jezero and Gajševsko jezero in the years 2007 and 2010. In the all catchment areas agriculture contributed the largest share of nutrients to the environment, which is not surprising, because in this part of Slovenia agriculture is the dominant sector, while the population density is relatively low and there is also relatively low number of industrial plants. Nutrient loads in all studied areas decreased in 2010 compared to 2007. In the area of the Mura basin this was consequence of lower nutrient balance in agriculture, greater involvement of citizens in municipal wastewater treatment plants and reduced intake of nutrients from industry. At the catchment areas of the three reservoirs there were no identified major industrial plants and sewage treatment plants. Reduced intake of nutrients in these areas could be in the year 2010 attributable to decreased nutrient balance in agriculture.
Objavljeno v	Slovensko agronomsko društvo; Novi izzivi v agronomiji 2013; 2013; Str. 267-274; Avtorji / Authors: Mazej Zdenka, Šešerko Melita	
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomski dosežek		
1.	COBISS ID	30801113	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Celovit pogled na umeščanje ekoremediacij v kmetijsko krajino
		ANG	A comprehensive insight into the placement of ecoremediations into the agricultural landscape
	Opis	SLO	Intenzivno kmetijstvo je danes prepoznano kot pomemben vir razpršenih obremenitev, ki smo jim priča v primerih padavinskega odtoka s polj in kmetijskih objektov v končne recipiente. Z dobro kmetijsko prakso lahko ne le zaščitimo vode pred onesnaževanjem, temveč okrepimo tudi druge ekosistemske storitve, med katerimi so ohranjena rodovitna tla najpomembnejši vir za kmetovanje. Poleg ukrepov dobre kmetijske prakse, so ekoremediacije prepoznane kot učinkoviti ukrepi s katerimi lahko upočasnimo hitrost odtoka, kot tudi zmanjšamo in odstranimo vire obremenitev. Izvedbe so v obliki najrazličnejših ekosistemskih rešitev, kot so odvodni jarki z večnamensko funkcijo, zaščitna mokrišča, začasni zadrževalniki, itd. Ob njihovem umeščanju v okviru obdelovalnih površin pa se mnogokrat pojavijo zadržki zaradi prostorskih potreb za njihovo postavitve, ki tekmujejo z obdelovalnimi površinami. V prispevku bodo zato predstavljene celovite ekosistemske storitve umeščanja ekoremediacij, ki majo poleg preprečevanja obremenitev iz kmetijstva pomembno vlogo pri tvorbi in ohranjanju prsti, kroženju hranil, skladiščenju ogljika, uravnavanju količine vode ter zagotavljanju pestre genetske in habitatne raznolikosti, ki med drugim omogoča opravevanje in naravno zatiranje škodljivcev na kmetijskih površinah. Končni cilj pa je boljši pridelek in njegova zaščita kot tudi zaščita okolja.
			Intensive agriculture is today recognised as an important source of diffuse pollution witnessed in the case of storm water runoff from fields and farms into the final recipients. With a good farming practice, we do not only protect the waters against the pollution, but also enhance other ecosystem services, among which preserved fertile soil is the most important source for farming. Besides the good farming practices, ecoremediations are

		<p>recognised as effective measures to slow down the runoff speed, as well as reduce and remove the sources of pollution. Their elaboration is possible in a number of different ecosystem solutions, like draining ditches with multipurpose functions, protecting wetlands, detention ponds, etc. However, their placement within the arable land is often accompanied with constraints due to their spatial needs competing with arable land. In the paper, we would therefore like to present the comprehensive ecosystem services of placing ecoremediations, which role is, besides the prevention of pollution from the agriculture, also in soil formation and conservation, nutrient cycling, carbon sequestration, water quantity balancing and in providing genetic and habitat diversity enabling pollination and natural pest control on fields. The final goal is therefore, achieving better crop production, its protection as well as the protection of the environment.</p>
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	Biotehniški center Naklo; Znanje in izkušnje za nove podjetniške priložnosti; 2013; Str. [10 str.]; Avtorji / Authors: Zupančič Justin Maja, Istenič Darja
	Tipologija	1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci
2.	COBISS ID	1158870 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<p><i>SLO</i> Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje</p> <p><i>ANG</i> Evaluation of the potential impact of agriculture on the chemical and ecological status of the water in Pomurje region with proposition of the cost-effective measures</p>
	Opis	<p><i>SLO</i> V navedenem končnem poročilu projekta so podrobneje opisani metodologija in prikazani rezultati projekta. Povzetek poročila je podan zgoraj, v 3. točki tega poročila.</p> <p><i>ANG</i> In the Final report, detailed used methodology and the results of the project are presented. Summary of the report is given in 3. section of this report.</p>
	Šifra	D.11 Drugo
	Objavljeno v	ERICo; 2013; 237 str.; Avtorji / Authors: Mazej Zdenka, Šešerko Melita, Kopušar Nataša, Al Sayegh-Petkovšek Samar, Jelenko Ida, Druks Gajšek Polonca, Ojsteršek Zorčič Polona, Vrhovšek Danijel, Zupančič Justin Maja, Vidmar Urša, Istenič Darja, Urana Danijela
	Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav
3.	COBISS ID	1158358 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<p><i>SLO</i> Predavanja pri predmetu Ekotoksikologija v okviru dodiplomskega univerzitetnega študijskega programa 1. stopnje Biodiverziteta na Univerzi na Primorskem, Fakulteti za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, dne 15. 10. 2013</p> <p><i>ANG</i> Lectures at course of Ecotoxicology within the undergraduate university program of first degree of Biodiversity at the University of Primorska, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, 15 10 2013</p>
	Opis	<p><i>SLO</i> Vsebinska in rezultati projekta so bili predstavljeni študentom v okviru različnih študijskih smeri. Poleg v okviru zgoraj omenjenega vabljenega predavanja (v okviru istega študijskega programa in predmeta so bili z vsebino projekta seznanjeni že študentje Univerze na Primorskem v študijskih letih 2011/2012 in 2012/2013), so bili rezultati predstavljeni na Visoki šoli za varstvo okolja Velenje v okviru predmeta BIOINDIKACIJA IN BIOMONITORING V VODNIH EKOSISTEMIH.</p>

		ANG	The results of the project were presented to the students of the different study programs. In addition, within the above mentioned invited lecture (students of the University of Primorska heard within the same study program and course the contents of the project also in the academic years 2011/2012 and 2012/2013), the results were presented to the students at the High School for Environmental Protection Velenje within the course Bioindication and biomonitoring in aquatic ecosystems.
	Šifra	B.04	Vabljeni predavanja
	Objavljeno v	2013; Avtorji / Authors: Mazej Zdenka	
	Tipologija	3.25 Druga izvedena dela	
4.	COBISS ID	1161942	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Pomen varovanja vodnih ekosistemov pred prekomernimi vsebnostmi nitratov in pesticidov za ohranjanje zdravja ljudi
		ANG	The importance of the protecting of aquatic ecosystems from excessive contents of nitrates and pesticides in order to maintain the health of people
	Opis	SLO	Zloženka predstavlja pomembno informacijo o stanju vodnih teles na skrajnem SV delu Slovenije, vplivu nitratov in pesticidov na zdravje ljudi, problematiki onesnaževanja voda iz strani različnih onesnaževalcev, podaja pa tudi nekaj predlogov, ki lahko doprinesejo k izboljšanju stanja voda. Zloženka je priložena kot priložitev tega poročila. Zloženko smo poslali na občine, ki ležijo na obravnavanih območjih ter na Krajinski park Goričko.
		ANG	Brochure presents important information about the state of the water bodies in the northeast part of Slovenia, the impact of nitrates and pesticides on human health, the problem of water pollution from the various pollutants, and gives some proposals that can contribute to the improvement of the the status of waters. Brochure is attached as an attachment to this report. Brochure was sent to municipalities located in the mentioned areas and to Goričko Nature Park.
	Šifra	F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine
	Objavljeno v	ERICo 2013; 1 zloženka. Avtorji/Authors: MAZEJ, Zdenka, KOPUŠAR, Nataša, ŠEŠERKO, Melita, ZUPANČIČ JUSTIN, Maja.	
	Tipologija	2.25 Druge monografije in druga zaključena dela	

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

1. Izdelava doktorske disertacije

V projekt je bila vključena mlada raziskovalka (MRG Bioznanosti (Limnos, Savaprojekt)) Polona Ojsteršek Zorčič, ki bo del rezultatov uporabila v svoji doktorski disertaciji z naslovom: "Izbira in umeščanje ERM sistemov v vodozbirno območje zadrževalnikov", ki jo bo predvidoma zaključila v letu 2014.

2. 20.2.2013 smo predstavili projekt na Kmetijsko gozdarskem zavodu Murska Sobota (neposreden prenos rezultatov h končnemu uporabniku).

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Vsebina projekta ni zajemala pridobivanja novih znanstvenih spoznanj. Bodo pa lahko rezultati služili kot usmeritev, v katera znanstvena področja se bo potrebno v prihodnosti bolj fokusirati za doseg ciljev projekta - vpeljava kmetijskih tehnologij, pri katerih bo vnos hranil in FFS v

okolje zmanjšan do take mere, da bodo vodna telesa v obravnavanem okolju dosegala dobro stanje.

ANG

The content of the project did not include the obtaining of new scientific knowledge. However, the results will serve as a guideline to which scientific fields will be necessary to focus in the future to achieve the objectives of the project - the introduction of agricultural technologies, in which the intake of nutrients and pesticides in the environment will be reduced to such an extent that the water bodies in the studied environment will achieve good status.

10.2.Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Identifikacija in kvantifikacija potencialnih virov onesnaženja podzemnega vodnega telesa Murska kotlina in treh zadrževalnikov Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero je potrdila hipotezo, da je relativni prispevek kmetijstva k onesnaževanju obravnavanih vodnih teles (izjema je Perniško jezero) s hranili in ostanki sredstev za varstvo rastlin v primerjavi z ostalimi onesnaževalci največji. Podrobnejša analiza je pokazala, katere dejavnosti v kmetijstvu prispevajo k največjemu obremenjevanju okolja s hranili in FFS na obravnavanih območjih. Kljub vsemu so ti rezultati zelo posplošen odraz stanja, saj se je pri analizi podatkov izkazalo, da imamo v Sloveniji pomanjkljive določene evidence, že navedene v točkah 3, 4 in 5 pričujočega poročila. Te evidence bi bilo potrebno v prihodnosti izboljšati. Ugotovitve projekta lahko služijo kot splošne smernice, ki bi jih bilo potrebno v prihodnosti upoštevati pri ravnanju in upravljanju prostora (kmetijskih površin in vodnih teles) na obravnavanih območjih v smislu kmetovanja, ribištva, turizma, poselitve in industrije.

V ta namen je bil v okviru projekta predlagan nabor stroškovno učinkovitih ukrepov za zmanjšanje onesnaževanja voda, katerih izvedba bi lahko pripomogla k izboljššanemu kakovostnemu stanju obravnavanih vodnih teles. S tem bodo ta telesa do zahtevanega roka (leto 2027) dosegla dobro kemijsko in ekološko stanje. Izboljšano stanje obravnavanih vodnih teles bo pripomoglo k ohranjanju/varovanju naravne in kulturne dediščine ter dvigu kvalitete življenja.

Ekoremediacijski ukrepi, ki temeljijo na delovanju naravnih ekosistemov in nudijo celovite ekosistemske rešitve, v Sloveniji še niso uveljavljeni v veliki meri. V okviru projekta smo predstavili več vidikov koristi postavitve in rabe ekoremediacijskih objektov v kmetijski krajini in podali predlog umestitve le-teh na obravnavanih območjih z opozorilom na potrebo po določenih uskladitvah na področju zakonodaje.

ANG

Identification and quantification of potential sources of pollution of underground water body Mura basin and three reservoirs Perniško, Gajševsko and Ledavsko jezero confirmed the hypothesis that the relative contribution of agriculture to the pollution of studied water bodies (with the exception Perniško Lake) with nutrients and residues of plant protection products in comparison with other contaminants was the largest. Detailed analysis showed which activities in agriculture contributed to increased burden on the environment with nutrients and pesticides in the studied areas. Nevertheless, these results were generalized reflection of the situation in the field, as in Slovenia there is a certain lack of some records, which has been already mentioned in the points 3, 4 and 5. Those records should be improved in the future. The findings of the project can serve as general guidelines in the future at the management of space (agricultural land and water bodies) in the studied areas in terms of agriculture, fisheries,

tourism, settlement and industry.

Within the framework of the project, a set of cost-effective measures with the aim to reduce water pollution, were proposed. Implementation of those measures could contribute to improved quality status of studied water bodies, which must be achieved by good chemical and ecological status till required deadline (2027). Improved status of the water bodies will contribute to the preservation / protection of natural and cultural heritage and raising the quality of life.

Ecoremediation measures, which based on the functioning of natural ecosystems, have not yet been established in a large extent in Slovenia. Within the project, several aspects of the benefits of installing and use of.ecoremediation facilities in the agricultural landscape were presented and also the suggestion of ERM placement within the studied areas with a warning of the need for certain adjustments in Slovene legislation.

11. Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine.

11.1. Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v domačih znanstvenih krogih
- pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹¹

Interes po naših spoznanjih že izražajo v Kmetijsko gozdarskem zavodu Murska Sobota in Krajinskem parku Goričko.

11.2. Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v mednarodnih znanstvenih krogih
- pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:¹²

V okviru projekta ni bilo sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹³

/

12. Izjemni dosežek v letu 2013¹⁴

12.1. Izjemni znanstveni dosežek

Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

Struktura vnosa dušika in fosforja v okolje na območju vodnega telesa Murske kotline in na prispevnih območjih treh zadrževalnikov v severovzhodni Sloveniji
Slovensko agronomsko društvo; Novi izzivi v agronomiji 2013; Str. 267-274; Mazej Grudnik Zdenka, Šešerko Melita

V pričujočem članku so predstavljeni deleži potencialnega prispevka kmetijstva k obremenjevanju okolja z dušikom in fosforjem v primerjavi z drugimi onesnaževalci (industrija, prebivalstvo, komunalne čistilne naprave) na prispevnih območjih podzemnega vodnega telesa Murska kotlina ter zadrževalnikov Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero v letih 2007 in 2010. Rezultati so pokazali, da največji potencialni delež pri obremenjevanju okolja s hranili na vseh

območjih, razen na območju Perniškega jezera, prispeva kmetijstvo, kar ni presenetljivo, saj je v tem delu Slovenije kmetijstvo glavna panoga, poseljenost je relativno redka, relativno malo pa je tudi industrijskih obratov.

12.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

Končno poročilo projekta: Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje.

ERICo; 2013; 237 str.; Avtorji: Mazej Zdenka, Šešerko Melita, Kopušar Nataša, Al Sayegh-Petkovšek Samar, Jelenko Ida, Druks Gajšek Polonca, Ojsteršek Zorčič Polona, Vrhovšek Danijel, Zupančič Justin Maja, Vidmar Urša, Istenič Darja, Urana Danijela

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenci (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

ERICo Velenje Inštitut za ekološke
raziskave d.o.o.

Zdenka Mazej Grudnik

ŽIG

Kraj in datum:

Oznaka prijave: ARRS-CRP-ZP-2014-01/2

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² 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](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ 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, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ 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](#)

⁶ 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](#)

⁷ 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. ni voden v sistemu COBISS). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ 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](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

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

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2013 (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-CRP-ZP/2014-01 v1.00

7A-B6-D9-82-B8-76-B3-20-5D-61-AB-EE-02-BF-A6-CB-60-77-7D-EA

DP 35/02/13

**Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko
in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno
učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje**

Končno poročilo

**Nosilec projekta:
ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o.**

Velenje, september 2013

Naslov: **Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje**

Naročnik: **Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
Agencija za raziskovalno dejavnost RS**

Oznaka pogodb: **2330-12-000232
1000-12-1007**

Nosilec projekta: **ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o.
Koroška 58
3320 Velenje**

Partner na projektu: **LIMNOS Podjetje za aplikativno ekologijo d.o.o.
Požarnice 41
1351 Brezovica pri Ljubljani**

Odgovorna nosilka: **dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.**

Avtorji poročila: **dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.
Melita Šešerko, univ. dipl. kmet.
dr. Nataša Kopušar, univ. dipl. kmet.
doc. dr. Samar Al Sayegh Petkovšek, univ. dipl. biol.
dr. Ida Jelenko, univ. dipl. geog.
Polona Druks Gajšek, univ. dipl. inž. kem. inž.
Polona Ojsteršek Zorčič, univ. dipl. inž.kraj. arh.
prof.dr. Danijel Vrhovšek, univ. dipl. biol.
doc.dr. Maja Zupančič Justin, univ. dipl. biol.
Urša Vidmar, univ.dipl. inž.vod. in kom.inž.
dr. Darja Istenič, univ. dipl. biol.
Danijela Urana, dipl. inž. hort.**

Sodelavci: **mag. Klara Orešnik, univ. dipl. kem.
Milojka Bedek, univ. dipl. inž. kem. inž.**

Vodja področja: **doc. dr. Boštjan Pokorny, univ. dipl. inž. gozd.**

Datum: 27. 09. 2013

Direktor ERICo d.o.o.:

mag. Marko Mavec

KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE	3
KAZALO GRAFIKONOV	11
KAZALO SLIK	12
1 UVOD	14
2 METODOLOGIJA	17
2.1 PREDSTAVITEV OBMOČIJ RAZISKOVANJA	17
2.1.1 Murska kotlina	17
2.1.2 Perniško jezero	18
2.1.3 Ledavsko jezero	20
2.1.4 Gajševsko jezero	21
2.2 OBDELAVA REZULTATOV MONITORINGOV NA OBMOČJU VODNEGA TELESA MURSKA KOTLINA IN PRISPEVNIH OBMOČJIH IZBRANIH ZADRŽEVALNIKOV ...	22
2.2.1 Obdelava rezultatov državnega monitoringa površinskih in podzemnih voda	22
2.2.2 Izvedba dodatnih analiz sedimenta	22
2.3 IDENTIFIKACIJA IN KVANTIFIKACIJA VIROV ONESNAŽENJA NA OBMOČJU VODNEGA TELESA MURSKA KOTLINA IN PRISPEVNIH OBMOČJIH IZBRANIH ZADRŽEVALNIKOV	23
2.3.1 Evalvacija pritiskov kmetijstva	23
2.3.1.1 Obremenjevanje z dušikom in fosforjem ter fitofarmaceutskimi sredstvi (FFS)	23
2.3.1.2 Ocena obremenjevanja s FFS glede na prodane količine FFS	25
2.3.1.3 Ocena obremenjevanja s FFS glede na kmetijsko pridelavo posameznih kmetijskih rastlin	29
2.3.1.4 Ocena rabe FFS na nekmetijskih površinah	30
2.3.2 Evalvacija pritiskov ribištva	31
2.3.3 Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod	31
2.3.4 Evalvacija pritiskov divjih odlagališč in opušenih gramoznic	33
2.3.5 Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma	33
2.3.6 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami	34
2.2.7 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali	34
3 REZULTATI IN RAZPRAVA	35
3.1 PODZEMNO VODNO TELO MURSKA KOTLINA	35
3.1.1 Rezultati monitoringa kakovosti voda na območju vodnega telesa Murska kotlina	35
3.1.1.1 Mreža merilnih mest državnega monitoringa podzemne vode v Murski kotlini	35
3.1.1.2 Rezultati državnega monitoringa podzemne vode v Murski kotlini	36
3.1.1.3 Mreža merilnih mest državnega monitoringa površinske vode na območju vodnega telesa Murska kotlina	42
3.1.1.4 Rezultati državnega monitoringa površinskih voda na območju Murske kotline	43
3.1.2 Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja na območju vodnega telesa Murska kotlina	46
3.1.2.1 Evalvacija pritiskov kmetijstva	46
3.1.2.2 Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod	49
3.1.3.3 Evalvacija pritiskov divjih odlagališč	52
3.1.3.4 Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma	55
3.1.3.5 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami	59
3.1.3.6 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali	62
3.2 PERNIŠKO JEZERO	63
3.2.1 Monitoring kakovosti površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero	63
3.2.1.1 Mreža merilnih mest državnega monitoringa na Perniškem jezeru in na njihovih pritokih	63
3.2.1.2 Rezultati državnih monitoringov površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero	64
3.2.1.3 Rezultati analiz sedimenta	65

3.2.2	Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja na prispevnem območju Perniškega jezera	67
3.2.2.1	Evalvacija pritiskov kmetijstva	67
3.2.2.2	Evalvacija pritiskov ribištva	70
3.2.2.3	Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod	73
3.2.2.4	Evalvacija pritiskov divjih odlagališč	74
3.2.2.5	Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma	76
3.2.2.6	Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami	76
3.2.3.7	Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali	77
3.3	LEDAVSKO JEZERO	77
3.3.1	Monitoring površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero	77
3.3.1.1	Mreža merilnih mest državnega monitoringa na Ledavskem jezeru in na njihovih pritokih	77
3.3.1.2	Rezultati državnih monitoringov na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero	78
3.3.1.3	Rezultati analiz sedimenta	79
3.3.2	Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja na prispevnem območju Ledavskega jezera	81
3.3.2.1	Evalvacija pritiskov kmetijstva	81
3.3.2.2	Evalvacija pritiskov ribištva	84
3.3.2.3	Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod	88
3.3.2.4	Evalvacija pritiskov divjih odlagališč	89
3.3.2.5	Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma	91
3.3.2.6	Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami in odpadnimi materiali	91
3.3.2.7	Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali	91
3.4	GAJŠEVSKO JEZERO	92
3.4.1	Monitoring površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero	92
3.4.1.1	Mreža merilnih mest državnega monitoringa na Gajševskem jezeru in na njihovih pritokih	92
3.4.1.2	Rezultati monitoringov na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero	93
3.4.1.3	Rezultati analiz sedimenta	94
3.4.2	Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja na prispevnem območju Gajševskega jezera	96
3.4.2.1	Evalvacija pritiskov kmetijstva	96
3.4.2.2	Evalvacija pritiskov ribištva	99
3.4.2.3	Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod	103
3.4.2.4	Evalvacija pritiskov divjih odlagališč	105
3.4.2.5	Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma	107
3.4.2.6	Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami	107
3.4.2.7	Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali	107
3.5	ANALIZA PRISPEVKA RAZLIČNIH SEKTORJEV K ONESNAŽEVANJU VODA Z DUŠIKOM IN S FOSFORJEM IN NA PRISPEVNIH OBMOČJIH OBRAVNAVANIH VODNIH TELES	108
3.5.1	Murska kotlina	108
3.5.2	Zadrževalniki	109
3.6	OCENA OBREMENJEVANJA PRISPEVNIH OBMOČIJ VODNIH TELES MURSKA KOTLINA, PERNIŠKO, LEDAVSKO IN GAJŠEVSKO JEZERO S FITOFARMACEVTSKIMI SREDSTVI	111
3.6.1	Ocena obremenjevanja zaledja vodnih teles Murska kotlina, Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero s FFS na podlagi njihove prodaje po občinah	112
3.6.1.1	Murska kotlina	112
3.6.1.2	Perniško jezero	115
3.6.1.3	Ledavsko jezero	118
3.6.1.4	Gajševsko jezero	118
3.6.2	Ocena obremenjevanja prispevnih območij vodnih teles Murska kotlina, Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero s FFS na podlagi gojenih kmetijskih kultur	123
3.6.2.1	Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi krompirja	123
3.6.2.2	Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi pšenice	126
3.6.2.3	Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi ječmena	127
3.6.2.4	Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi koruze	129
3.6.2.5	Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi oljne ogrščice	131
3.6.2.6	Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi jabolk	132
3.6.2.7	Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi breskev	133

3.6.2.8	Ocena obremenjevanja s FFS iz pridelave vinske trte	134
3.6.3	Ocena rabe FFS na nekmetijskih površinah	139
3.7	OCENA VPLIVA PODUKREPOV KOP IN TEMELJNIH UKREPOV, KI IZHAJAJO IZ UREDBE O VARSTVU VODA PRED ONESNAŽEVANJU Z NITRATI IZ KMETIJSKIH VIROV (UR. L. RS., ŠT. 113/09, 5/13) NA IZBOLJŠANJE VAROVANJA IN KAKOVOSTI IZBRANIH VODNIH TELES V POMURJU.....	151
3.7.1	Vpliv izvajanja ukrepov na bilanco hranil (N in P)	151
3.7.1.1	Murska kotlina	151
3.7.1.2	Perniško jezero	153
3.7.1.3	Ledavsko jezero	156
3.7.1.3	Gajševsko jezero	158
3.7.2	Vpliv KOP (ekološko kmetovanje in ozelenitev njivskih površin) na količino prodanih FFS na površino (leto 2010)	161
4	PREDLAGANI UKREPI	164
4.1	PREGLED ŽE UVELJAVLJENIH IN PREDLAGANIH UKREPOV V RAZLIČNIH DOKUMENTIH.....	164
4.1.1	Temeljni ukrepi za področje onesnaževanja voda iz kmetijskih virov	164
4.1.2	Dodatni ukrepi za področje onesnaževanja voda iz kmetijskih virov	165
4.2	PREDLOG STROŠKOVNO UČINKOVITIH UKREPOV ZA ZMANJŠANJE NEGATIVNEGA VPLIVA KMETIJSKE PROIZVODNJE NA KAKOVOST VODA NA OBRAVNAVANIH OBMOČJIH	170
4.2.1	Povzetek problematike neustreznega kakovostnega stanja voda na obravnavanih vodnih telesih	170
4.2.1.1	Murska kotlina	170
4.2.1.2	Zadrževalniki	172
4.2.2	Predlog ukrepov za izboljšanje kemijskega in ekološkega stanja obravnavanih vodnih teles	173
4.2.2.1	Poznavanje toka vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina	173
4.2.2.2	Povečanje nadzora nad izvajanjem ukrepov	173
4.2.2.3	Izboljšanje strokovnega znanja kmetov	174
4.2.2.4	Vpeljava strokovno utemeljenega gnojenja in porabe FFS	175
4.2.2.5	Preusmeritev načina kmetovanja	176
4.2.2.6	Zmanjšana poraba okolju in zdravju nevarnih FFS	178
4.2.2.7	Opredelitev načina kmetovanja na VVO	178
4.2.2.8	Ukrepi za preprečevanje vnosa hranil in pesticidov v vodna telesa	179
4.2.2.9	Dodatni predlagani ukrepi na območju zadrževalnikov	179
4.2.2.10	Celovita sonaravna zaščita vodnih teles z ekoremediacijskimi rešitvami	181
4.2.3	Prioriteta predlaganih ukrepov	183
5	ZAKLJUČKI	186
6	PREDLOG DODATNIH RAZISKAV.....	188
7	POVZETEK.....	189
7	SUMMARY	192
8	VIRI	195
9	PRILOGA - UMEŠČANJE EKOREMEDIACIJ NA PRISPEVNIH OBMOČJIH VODNIH TELES MURSKA KOTLINA, PERNIŠKO, GAJŠEVSKO IN LEDAVSKO JEZERO.....	200
9.1	PRIMERI ERM UKREPOV ZA ZAŠČITO IN ZMANJŠANJE OBREMENITEV KONČNIH SPREJEMNIKOV (VODNIH TELES) PRED OBREMENITVAMI IZ KMETIJSTVA	201
9.1.1	Začasni zadrževalniki	203
9.1.2	Preurejeni odvodni jarki (ERM melioracijski jarki)	204
9.1.3	Travnati odvodni jarki	208
9.1.4	Travnate kotanje	208
9.1.5	Umeščanje vegetacijskih pasov na brežinah vodotokov	209
9.1.6	Filtrirni vegetacijski pasovi	210

9.1.7	Umeščanje mejic med obdelovalne površine	210
9.1.8	Umeščanje ERM elementov v vodotoke za povečanje samočistilne kapacitete vodotokov	211
9.1.8.1	Umeščanje odbojnikov toka	212
9.1.8.2	Umeščanje mokrišč in trstišč	213
9.1.8.3	Umeščanje talnih pragov	215
9.1.8.4	Zaliv	216
9.2	Kriteriji za izbor prioriteta umeščanja ERM ukrepov za preprečevanje razpršenih obremenitev iz kmetijstva	217
9.3	Celovit pogled na umeščanje ekoremediacij z vidika njihovih ekosistemskih storitev, ki koristijo kmetijski proizvodnji	218
9.3.1	ERM v vlogi tvorbe prsti, kroženje hranil, skladiščenje C, regulacija količine in kvalitete voda	219
9.3.1.1	ERM v vlogi ohranjanja biodiverzitete z namenom zagotavljanja zaščite (naravna regulacija škodljivcev) in kvalitete pridelkov (opraševanje)	220
9.3.1.2	Predstavitev vrednotenja ekosistemskih storitev posameznih ERM ukrepov v kmetijstvu	221
9.4	Pregled okoliških ekosistemov Gajševskega, Ledavskega in Perniškega jezera z vidika njihove samočistilne sposobnosti za preprečevanje obremenitev s kmetijstva in predlogi ukrepov ...	223
9.4.1	Gajševsko jezero	223
9.4.1.1	Pregled stanja	223
9.4.1.2	Predlogi umestitve ERM z namenom okrepitve samočistilne funkcije	224
9.4.2	Perniško jezero	226
9.4.2.1	Pregled stanja	226
9.4.2.2	Predlogi umestitve ERM z namenom okrepitve samočistilne funkcije	228
9.4.3	Ledavsko jezero	228
9.4.3.1	Pregled stanja	228
9.4.3.2	Predlogi umestitve ERM z namenom okrepitve samočistilne funkcije	230
9.4.4	Podzemno vodno telo	232
9.4.4.1	Pregled stanja	233
9.4.4.2	Predlogi umestitve ERM z namenom okrepitve samočistilne funkcije	234
9.5	Okvirna ekonomska ocena izvedbe predlaganih ERM ukrepov	236

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Hidromorfološke značilnosti Perniškega jezera.).....	19
Preglednica 2:	Hidromorfološke značilnosti jezer	20
Preglednica 3:	Hidromorfološke značilnosti jezer.....	21
Preglednica 4:	Nabor parametrov analiziranih v vzorcih sedimenta.....	22
Preglednica 5:	Vrste dejanske kmetijske rabe po razdelitvi MKO s šiframi.....	26
Preglednica 6:	Podatki o 50 aktivnih snovi, ki so bile v povprečju najbolj prodajane v obdobju od 2007 do 2010 na obravnavanem območju.....	26
Preglednica 7:	Pregled prednostnih aktivnih snovi, iz seznama Direktive 2008/105/ES, Priloga X.....	28
Preglednica 8:	Izbor 31 aktivnih snovi za nadaljnjo analizo pritiskov iz kmetijstva.....	28
Preglednica 9:	Letne aritmetične srednje vrednosti nitratov na merilnih mestih.....	37
Preglednica 10:	Letne aritmetične srednje vrednosti ortofosfatov na merilnih mestih.....	38
Preglednica 11:	Letne aritmetične srednje vrednosti atrazina na merilnih mestih.....	40
Preglednica 12:	Letne aritmetične srednje vrednosti desetil-atrazina na merilnih mestih.....	40
Preglednica 13:	Letne aritmetične srednje vrednosti metolaklor na merilnih mestih.....	41
Preglednica 14:	Letne aritmetične srednje vrednosti terbutilazina na merilnih mestih.....	41
Preglednica 15:	Mejne vrednosti razredov ekološkega stanja za splošne fizikalne-kemijske parametre za površinske vode	43
Preglednica 16:	Mejne vrednosti razredov ekološkega stanja posebna onesnaževala v površinskih vodah	43
Preglednica 17:	Letne aritmetične srednje vrednosti nitratov (mg NO ₃ /l) na merilnih mestih.....	44
Preglednica 18:	Letne aritmetične srednje vrednosti KPK s K ₂ Cr ₂ O ₇ (mg O ₂ /l) na merilnih mestih.....	44
Preglednica 19:	Letne aritmetične srednje vrednosti BPK ₅ (mg O ₂ /l) na merilnih mestih.....	44
Preglednica 20:	Letne aritmetične srednje vrednosti terbutilazina (µg/l) na merilnih mestih.....	45
Preglednica 21:	Letne aritmetične srednje vrednosti metolaklor (µg/l) na merilnih mestih.....	45
Preglednica 22:	Raba zemljišč na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina.....	46
Preglednica 23:	Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju vodnega telesa Murske kotline.....	47
Preglednica 24:	Primerjava deleža površin, vnosa N z mineralnimi gnojili in odvzema N s pospravljenimi pridelki med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih na vodnem telesu Murska kotlina.....	48
Preglednica 25:	Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina za leti 2007 in 2010.....	49
Preglednica 26:	Vnos, odzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za prispevno območje vodnega telesa Murska kotlina.....	49
Preglednica 27:	Število prebivalcev na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina	50
Preglednica 28:	Ocena vključenosti prebivalcev na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina v sistem čiščenja voda.....	50
Preglednica 29:	Število, vrsta in količina odpadkov na popisanih divjih odlagališčih v občinah, ki ležijo na področju podzemnega vodnega telesa Murska kotlina v letih 2010 in 2011.....	54
Preglednica 30:	Industrijske naprave na območju vodnega telesa Murska kotlina in količina emitiranega dušika in fosforja v okolje.....	57
Preglednica 31:	Količina izpuščenega dušika in fosforja v enem letu usmerjenega na čistilne naprave in količina, ki se izpušča neposredno v okolje.....	58
Preglednica 32:	Komunalne čistilne naprave na območju vodnega telesa Murska kotlina.....	60
Preglednica 33:	Komunalne čistilne naprave na območju vodnega telesa Murska kotlina in količina emitiranega dušika in fosforja v okolje.....	61
Preglednica 34:	Podatki o letni količini čiščene odplake in učinku čiščenja na čistilni napravi Murska Sobota v obdobju od 2007 do 2010.....	62
Preglednica 35:	Delež dušika in fosforja, ki ga prispevajo odlagališča za komunalne odpadke in odlagališča za nenevarne odpadke.....	62
Preglednica 36:	Letne aritmetične srednje vrednosti (štiri meritve) izbranih parametrov na merilnem mestu Pesniški Dvor na reki Pesnici	64
Preglednica 37:	Letne aritmetične srednje vrednosti (štiri meritve) izbranih parametrov na merilnem mestu Perniškega jezera.....	65
Preglednica 38:	OECD kriteriji za razvrstitev jezer v trojično kategorijo.....	65
Preglednica 39:	Rezultati analiz sedimenta iz Perniškega jezera.....	66
Preglednica 40:	Raba zemljišč na prispevnem območju Perniškega jezera.....	67

Preglednica 41:	Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju Perniškega jezera.....	68
Preglednica 42:	Primerjava deleža površin, vnosa N z mineralnimi gnojili in odvzema N s pospravljenimi pridelki med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih na prispevnem območju Perniškega jezera.....	68
Preglednica 43:	Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Perniškega jezera za leti 2007 in 2010.....	69
Preglednica 44:	Vnos, odzvem ter ostanek dušika in fosforja v obdobju 2007 in 2010 za prispevno območje Perniškega jezera.....	69
Preglednica 45:	Seznam vrst rib v Perniškem jezeru in njihova ogroženost.....	70
Preglednica 46:	Proizvodnja gojenega krapa, poraba hrane in apna v ribogojnici v obdobju 2008-2011.....	71
Preglednica 47:	Število prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero z oceno njihove vključenosti v sistem čiščenja voda.....	73
Preglednica 48:	Ocena vključenosti prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero v sistem čiščenja voda.....	73
Preglednica 49:	Število, vrsta in količina odpadkov na popisanih divjih odlagališčih v občinah, ki ležijo na prispevnem območju vodnega telesa Perniško jezero v letih 2010 in 2011 (Register divjih odlagališč, 2012).....	75
Preglednica 50:	Komunalne čistilne naprave na prispevnem območju vodnega telesa Perniško jezero.....	76
Preglednica 51:	Letne aritmetične srednje vrednosti izbranih parametrov na merilnem mestu Sveti Jurij na reki Ledava. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki so presegle mejno vrednost za dobro ekološko stanje (9,5 mg/l).....	79
Preglednica 52:	Letne aritmetične srednje vrednosti izbranih parametrov na merilnem mestu zadrževalnika Ledavsko jezero.....	79
Preglednica 53:	Rezultati analiz sedimenta iz Ledavskega jezera.....	80
Preglednica 54:	Raba zemljišč na prispevnem območju Ledavskega jezera.....	81
Preglednica 55:	Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju Ledavskega jezera.....	82
Preglednica 56:	Primerjava deleža površin, vnosa N z mineralnimi gnojili in odvzema N s pospravljenimi pridelki med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih na prispevnem območju Ledavsko jezero.....	83
Preglednica 57:	Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Ledavskega jezera za leti 2007 in 2010.....	83
Preglednica 58:	Vnos, odzvem ter ostanek dušika in fosforja v obdobju 2007 in 2010 na prispevnem območju Ledavsko jezero.....	84
Preglednica 59:	Seznam vrst rib v Ledavskem jezeru.....	85
Preglednica 60:	Registriran uplen v Ledavskem jezeru v obdobju 2008-2010.....	86
Preglednica 61:	Delež posameznih vrst v povprečnem letnem uplenu v Ledavskem jezeru (2008-2010).....	86
Preglednica 62:	Primerjava uplena in vlaganj gojenega krapa v Ledavsko jezero v posameznih letih.....	86
Preglednica 63:	Primerjava povprečnega letnega uplena rib v Ledavskem jezeru na enoto površine.....	87
Preglednica 64:	Število prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero.....	88
Preglednica 65:	Ocena vključenosti prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero v sistem čiščenja voda.....	88
Preglednica 66:	Število, vrsta in količina odpadkov na popisanih divjih odlagališčih v občinah, ki ležijo na področju podzemnega vodnega telesa Ledavsko jezero v letih 2010 in 2011.....	90
Preglednica 67:	Letne aritmetične srednje vrednosti nekaterih parametrov na merilnem mestu Spodnji Ivanjci na reki Ščavnica.....	93
Preglednica 68:	Letne aritmetične srednje vrednosti nekaterih parametrov na merilnem mestu Gajševsko jezero.....	94
Preglednica 69:	Rezultati analiz sedimenta iz Gajševskega jezera.....	95
Preglednica 70:	Raba zemljišč na prispevnem območju Gajševskega jezera.....	96
Preglednica 71:	Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju Gajševskega jezera.....	97
Preglednica 72:	Primerjava deleža površin, vnosa dušika z mineralnimi gnojili in odvzema dušika s pospravljenimi pridelki med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero.....	98
Preglednica 73:	Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Gajševskega jezera za leti 2007 in 2010.....	99

Preglednica 74:	Vnos, odvzem in ostanek dušika v obdobju 2007 in 2010 za prispevno območje vodnega telesa Gajševsko jezero.	99
Preglednica 75:	Seznam vrst rib v Gajševskem jezeru.....	100
Preglednica 76:	Registriran uplen v Gajševskem jezeru v obdobju 2007-2010.....	101
Preglednica 77:	Delež posameznih vrst v povprečnem letnem uplenu v Gajševskem jezeru v letih 2007 in 2008	101
Preglednica 78:	Primerjava uplena in vlaganj rib v Gajševsko jezero v posameznih letih.....	102
Preglednica 79:	Primerjava povprečnega letnega uplena rib v Gajševskem jezeru na enoto površine.....	102
Preglednica 80:	Število prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero.	103
Preglednica 81:	Ocena vključenosti prebivalcev na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero v sistem čiščenja voda	104
Preglednica 82:	Število, vrsta in količina odpadkov na popisanih divjih odlagališčih v občinah, ki ležijo na področju podzemnega vodnega telesa Gajševsko jezero v letih 2010 in 2011.....	106
Preglednica 83:	Karakteristike prispevnega območja vodnega telesa Murska kotlina	108
Preglednica 84:	Karakteristike prispevnih območij posameznih zadrževalnikov	110
Preglednica 85:	Količina prodanega FFS (kg in l) in izračuni deležev prodanega FFS od leta 2007 do 2010, vsota štiriletnega obdobja, indeksi prodaje med leti, trend in izračun prodane količine FFS na obdelovalno površino (kg/ha) za leto 2010 na območju Murska kotlina.....	113
Preglednica 86:	Na območju Murske kotline prodane količine izbranih aktivnih snovi FFS od leta 2007 do 2010, izračun indeksov in trendov ter količina prodane aktivne snovi na obdelovalno površino v letu 2010.....	113
Preglednica 87:	Količina prodanega FFS (kg in l) in izračuni deležev prodanega FFS od leta 2007 do 2010, vsota štiriletnega obdobja, indeksi prodaje med leti, trend in izračun prodane količine FFS na obdelovalno površino (kg/ha) za leto 2010 na območju zadrževalnika Perniško jezero	116
Preglednica 88:	Na območju zadrževalnika Perniško jezero prodane količine izbranih aktivnih snovi FFS od leta 2007 do 2010, izračun indeksov in trendov ter količina prodane aktivne snovi na obdelovalno površino v letu 2010.....	116
Preglednica 89:	Količina prodanega FFS (kg in l) in izračuni deležev prodanega FFS od leta 2007 do 2010, vsota štiriletnega obdobja, indeksi prodaje med leti, trend in izračun prodane količine FFS na obdelovalno površino (kg/ha) za leto 2010 na območju zadrževalnika Ledavsko jezero	119
Preglednica 90:	Na območju zadrževalnika Ledavsko jezero prodane količine izbranih aktivnih snovi FFS od leta 2007 do 2010, izračun indeksov in trendov ter količina prodane aktivne snovi na obdelovalno površino.....	119
Preglednica 91:	Količina prodanega FFS (kg in l) in izračuni deležev prodanega FFS od leta 2007 do 2010, vsota štiriletnega obdobja, indeksi prodaje med leti, trend in izračun prodane količine FFS na obdelovalno površino (kg/ha) za leto 2010 na območju zadrževalnika Gajševsko jezero.....	121
Preglednica 92:	Na območju zadrževalnika Gajševsko jezero (prodane količine izbranih aktivnih snovi FFS od leta 2007 do 2010, izračun indeksov in trendov ter količina prodane aktivne snovi na obdelovalno površino	121
Preglednica 93:	Poraba fitofarmaceutskih sredstev na hektar obdelovalnih zemljišč v obdobju 2000-2008 (primerjava za leto 2002 glede na različne vire podatkov o površini obdelovalnih zemljišč).....	123
Preglednica 94:	Ocena porabljenih aktivnih snovi FFS v kg na ha zemljišča pri večjih in manjših pridelovalcih.....	124
Preglednica 95:	Ocena obremenjevanja s FFS za prispevna območja Ledavsko, Gajševsko in Perniško jezero ter vodno telo Murska kotlina pri pridelavi krompirja pri večjih in manjših pridelovalcih, za leti 2007 in 2010.....	125
Preglednica 96:	Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi krompirja, za leti 2007 in 2010.....	126
Preglednica 97:	Ocena obremenjevanja s FFS za območje Ledavskega jezera pri pridelavi pšenice, za leti 2007 in 2010.....	127
Preglednica 98:	Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi pšenice, za leti 2007 in 2010.....	127
Preglednica 99:	Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi ječmena za večje, srednje in manjše pridelovalce, za leti 2007 in 2010 (izračun iz podatkov v Urek s sod., 2012).	128

Preglednica 100: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi ječmena, za leti 2007 in 2010.	128
Preglednica 101: Izračun porabe aktivnih snovi pri pridelavi koruze, poraba izražena v kg	129
Preglednica 102: Ocena obremenjevanja s FFS za prispevna območja Ledavsko, Gajševsko in Perniško jezero ter vodno telo Murska kotlina pri pridelavi koruze za silažo in koruze za zrnje, za leti 2007 in 2010.	130
Preglednica 103: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi koruze upoštevajoč pridelavo koruze za zrnje in za silažo, za leti 2007 in 2010.....	131
Preglednica 104: Izračun porabe aktivnih snovi pri pridelavi oljne ogrščice, poraba izražena v kg	131
Preglednica 105: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi oljne ogrščice, za leto 2007 in 2010	132
Preglednica 106: Izračun porabe aktivnih snovi v nasadih jablan, poraba izražena v kg	133
Preglednica 107: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja vodnih teles v nasadih jablan, za leto 2007 in 2010.....	133
Preglednica 108: Izračun porabe aktivnih snovi v nasadih breskev, poraba izražena v kg	134
Preglednica 109: Ocena obremenjevanja s FFS za območje Perniškega jezera v nasadih breskev, za leto 2007 in 2010.....	134
Preglednica 110: Izračun porabe aktivnih snovi v vinogradih, poraba izražena v kg	135
Preglednica 111: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja v vinogradih, za leto 2007 in 2010	135
Preglednica 112: Izračunani deleži v obdelavo zajetih površin glede na obdelovalne površine na katerih se dejansko uporablja FFS - brez travnikov, TDM, ipd. na posameznih preučevanih območjih.....	136
Preglednica 113: Ocena porabe FFS za golf igrišče Livada.....	140
Preglednica 114: Poraba FFS za vzdrževanje železniških prog na območju slovenskih železnic.....	142
Preglednica 115: Poraba FFS na kilometer železniške proge na območju slovenskih železnic.....	142
Preglednica 116: Ocena količine porabljenih FFS za vzdrževanje železniških prog na obravnavanih območjih.....	143
Preglednica 117: Ocena količine porabljene aktivne snovi (glifosat in glufosinat) za vzdrževanje železniških prog na obravnavanih območjih.....	143
Preglednica 118: Poraba FFS v sklopu vzdrževanja avtocest.....	146
Preglednica 119: Ocenjene vsote prodanih herbicidov, ki so bile namenjene urejanju urbanih javnih površin.....	148
Preglednica 120: Poraba FFS - herbicidov (kg) za vsa obravnavana območja (Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina) na nekmetijskih površinah.....	149
Preglednica 121: Primerjava deleža površin po glavnih kulturah med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina.....	151
Preglednica 122: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Murske kotline za leti 2007 in 2010.	152
Preglednica 123: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov prispevno območje vodnega telesa Murska kotlina.....	152
Preglednica 124: Bilanca dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina v letih 2007 in 2010.....	153
Preglednica 125: Primerjava deleža površin po glavnih kulturah med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Perniško jezero.....	154
Preglednica 126: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Perniškega jezera za leti 2007 in 2010.....	154
Preglednica 127: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov prispevno območje vodnega telesa Perniško jezero.....	155
Preglednica 128: Bilanca dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju Perniško jezero v letih 2007 in 2010.....	155
Preglednica 129: Primerjava deleža površin po glavnih kulturah med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Ledavsko jezero.....	156
Preglednica 130: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Ledavskega jezera za leti 2007 in 2010.....	157

Preglednica 131: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov prispevno območje vodnega telesa Ledavsko jezero.....	157
Preglednica 132: Bilanca dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju Ledavsko jezero v letih 2007 in 2010.....	158
Preglednica 133: Primerjava deleža površin po glavnih kulturah med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero.....	159
Preglednica 134: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Gajševskega jezera za leti 2007 in 2010.....	159
Preglednica 135: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero.....	160
Preglednica 136: Bilanca dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju Gajševskega jezera v letih 2007 in 2010.....	160
Preglednica 137: Vpliv kmetijsko-okoljskih podukrepov (ekološko kmetovanje in ozelenitev njivskih površin) na količino prodanih FFS na površino (leto 2010).....	162
Preglednica 138: Seznam predlaganih ukrepov.....	185
Preglednica 139: Vrednotenje ekosistemskih storitev posameznih ekormediacijskih ukrepov.....	222
Preglednica 140: Finančna ocena ERM ukrepov za zmanjšanje dotoka in odstranjevanja hranilnih in toksičnih snovi iz kmetijstva v stoječe vode.....	236

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Povprečne letne vrednosti nitratov v podzemni vodi vodnega telesa Murska kotlina.....	36
Grafikon 2: Povprečne letne vrednosti (AM) vsote pesticidov v vodnem telesu podzemne vode Murska kotlina v obdobju 1998-2010.....	39
Grafikon 3: kmetijska zemljišča v uporabi po deležih površin v uporabi na prispevnem območju vodnega telesa Murske kotline.....	47
Grafikon 4: Količina odpadne vode na območju vodnega telesa Murska kotlina, ki se steka v kanalizacijo iz različnih virov onesnaženja.....	51
Grafikon 5: Prečiščenost odpadne vode, ki se na območju vodnega telesa Murska kotlina steka v kanalizacijski sistem.....	52
Grafikon 6: Raba kmetijskih površin v uporabi na prispevnem območju Perniškega jezera.....	67
Grafikon 7: Raba kmetijskih površin na prispevnem območju Ledavskega jezera (vir: MKO spletna aplikacija Raba za leto 2009).....	81
Grafikon 8: Raba kmetijskih površin v uporabi na prispevnem območju Gajševskega jezera.....	97
Grafikon 9: Struktura vnosa dušika v okolje iz različnih sektorjev na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina.....	109
Grafikon 10: Struktura vnosa fosforja v okolje iz različnih sektorjev na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina.....	109
Grafikon 11: Struktura vnosa dušika v okolje iz različnih sektorjev na prispevnem območju zadrževalnikov Gajševsko, Ledavsko in Perniško jezero.....	110
Grafikon 12: Struktura vnosa fosforja v okolje iz različnih sektorjev na prispevnem območju zadrževalnikov Gajševsko, Ledavsko in Perniško jezero.....	111
Grafikon 13: Ocenjene količine porabljenih FFS na prispevnem območju Ledavskega, Gajševskega in Perniškega jezera ter Murske kotline v letih 2007 in 2010.....	137
Grafikon 14: Delež porabljenih FFS po skupinah na območju Ledavskega, Gajševskega in Perniškega jezera ter Murske kotline v letih 2007 in 2010.....	138
Grafikon 15: Ocenjena količina porabljenih herbicidov (Roundup Ultra, Basta) po letih, na obravnavanih območjih, za namen vzdrževanja železniških tirov.....	143
Grafikon 16: Ocenjena količina porabljenih aktivnih snovi (glifosat, glufosinat) po letih, na obravnavanih območjih, za namen vzdrževanja železniških tirov.....	144
Grafikon 17: Prikaz porabe FFS (herbicidov) na različnih nekmetijskih površinah po letih skupaj za vsa obravnavana območja (Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina).....	149
Grafikon 18: Primerjava porabe FFS (kg) za nekmetijske površine po posameznih letih (2008, 2009, 2010) in po posameznih območjih (Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina).....	149

Grafikon 19:	Primerjava porabe herbicidov (%) za neketijske površine po posameznih letih (2008, 2009, 2010) in po posameznih območjih (Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina).....	150
Grafikon 20:	Poprečni odstotki porabe herbicidov (%) za kmetijske in neketijske površine in po posameznih območjih (Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina).....	150
Grafikon 21:	Trend vsebnosti nitrata in desetil-atrazina v osrednjem delu Murske kotline – merno mesto Lipovci	171

KAZALO SLIK

Slika 1:	Prispevno območje zadrževalnika Perniško jezero	18
Slika 2:	Prispevno območje zadrževalnika Perniško jezero	19
Slika 3:	Prispevno območje Ledavskega jezera.....	20
Slika 4:	Prispevno območje zadrževalnika Gajševskega jezera	21
Slika 5:	Mreža merilnih mest podzemnega vodnega telesa Murska kotlina	35
Slika 6:	Merilna mesta na vodotokih na območju vodnega telesa Murska kotlina	42
Slika 7:	Zemljevid prispevnega območja Gajševsko jezero z vrisanimi nahajališči divjih odlagališč ...	53
Slika 8:	Zemljevid z označenimi industrijskimi napravami na območju vodnega telesa Murska kotlina	56
Slika 9:	Čistilne naprave na območju podzemnega vodnega telesa Murska kotlina	59
Slika 10:	Merilni mesti državnega monitoringa na prispevnem območju Perniškega jezera: Pesniški Dvor na reki Pesnici in merilno mesto na zadrževalniku Perniško jezero	64
Slika 11:	Zemljevid z vrisanimi vzorčevalnimi točkami.....	66
Slika 12:	Aglomeracije na prispevnem območju Perniškega jezera	74
Slika 13:	Zemljevid prispevnega območja Perniško jezero z vrisanimi nahajališči divjih odlagališč.....	75
Slika 14:	Čistilne naprave na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero.....	76
Slika 15:	Merilni mesti državnega monitoringa na prispevnem območju Ledavskega jezera: Sveti Jurij na reki Ledavi in merilno mesto na zadrževalniku Ledavsko jezero	78
Slika 16:	Zemljevid Ledavskega jezera z vrisanimi točkami.	80
Slika 17:	Aglomeracije na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero	89
Slika 18:	Zemljevid prispevnega območja Ledavsko jezero z vrisanimi nahajališči divjih odlagališč	90
Slika 19:	Zemljevid z lokacijo industrijske naprave ALTRAD-LIV d.o.o. pri Sv. Juriju	91
Slika 20:	Merilni mesti državnega monitoringa na prispevnem območju Gajševskega jezera: Spodnji Ivanjci na reki Ščavnici in merilno mesto na zadrževalniku Gajševsko jezero	92
Slika 21:	Zemljevid Gajševskega jezera z vrisanimi vzorčevalnimi točkami.....	95
Slika 22:	Aglomeracije v prispevnem območju Gajševskega jezera.....	104
Slika 23:	Zemljevid prispevnega območja Gajševsko jezero z vrisanimi nahajališči divjih odlagališč ...	105
Slika 24:	Območje Term 3000 in površine za golf igrišče	140
Slika 25:	Orjaška zlata rozga (<i>Solidago gigantea</i>).....	141
Slika 26:	Prikaz železniških prog na proučevanih območjih.	141
Slika 27:	Pelinolistna ambrozija (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) ob cestnem robu in med koruzo v Pomurju.....	144
Slika 28:	Prispevne površine občutljivih območij za Gajševsko, Perniško in Ledavsko jezero ter Murska kotlina in mreža državnih cest.....	146
Slika 29:	Potek avtoceste na prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles (91 km).....	146
Slika 30:	Vodna erozija tal na kmetijskih površinah.....	202
Slika 31:	Začasni zadrževalni bazen (suhi zadrževalnik) s travnato zarastjo v okviru obdelovalnih površin na območju naravne depresije.	204
Slika 32:	Zadrževalnik z mokriščem v najnižji točki obdelovalne površine.	204
Slika 33:	Voda iz kmetijskih površin odtoka neposredno v glavno strugo.....	204
Slika 34:	Shema razširitve odvodnega jarka v mokrišče z večnamensko funkcijo	206
Slika 35:	Shema izvedbe čistilne grede pred iztokom melioracijskega kanala v glavno strugo	206
Slika 36:	Prelivna pregrada z razširitvijo odvodnega jarka v mokrišče.	207
Slika 37:	Primer travnatega odvodnega jarka ob Ledavi – levo, shema odvodnega jarka med obdelovalnima površinama - desno.....	208
Slika 38:	Vegetacijski pasovi so lahko v obliki travišča z gosto raslo travo ali večvrstnega grmovnega nasada. V primeru njihove povezovalne vloge govorimo o koridorjih.....	209

Slika 39:	Vegetacijski pas za zaščito vira pitne vode.....	210
Slika 40:	Mejice v kmetijski krajini z neintenzivno obdelavo tal.....	211
Slika 41:	Mejica iz suhih vej.....	211
Slika 42:	Odbojniki toka.....	212
Slika 43:	Manjše mokrišče na dotočnem kanalu, s poglobljenim tolmunom.....	213
Slika 44:	Manjše mokrišče na dotočnem kanalu v strugi.....	214
Slika 45:	Razcep struge preurejen v umetno mrtvico.....	214
Slika 46:	Talni prag V oblike in poševni leseni talni prag.....	215
Slika 47:	Zaliv umiri vodo in poskrbi za pestrost habitatov.....	216
Slika 48:	Ščavnica pred vtokom v Gajševsko jezero.....	224
Slika 49:	Regulirana struga Ščavnice brez obrežne vegetacije z obsežnimi obdelovalnimi površinami brez mejic ali drugih objektov za upočasnitev površinskega odtoka z obdelovalnih površin.....	225
Slika 50:	Naravno zastajanje vode na njivskih površinah ob Ščavnici, ki bi jih bilo možno preurediti v travnate odvodne jarke.....	225
Slika 51:	Izpraznjeno Perniško jezero v zgornjem delu.....	226
Slika 52:	Njivska površina ob Jareninskem potoku.....	227
Slika 53:	Odvodni jarek z iztokom v Jareninski potok.....	227
Slika 54:	Obdelovalne površine ob Jareninskem potoku z vidnim zastajanjem vode po deževju.....	228
Slika 55:	Obstoječe stanje Ledave gorvodno od Pertoče.....	229
Slika 56:	Potok Lukaj pri vasi Motovilci.....	230
Slika 57:	Obdelovalne površine do roba struge potoka Lukaj.....	231
Slika 58:	Njivske površine z izraženo erozijo ob odvodnih jarkih.....	232
Slika 59:	Revitalizacija Mure.....	234

1 UVOD

Z vidika vnosa hranil, pesticidov in drugih oblik fito-kemičnih pripravkov v vode, imajo razpršeni viri v primerjavi s točkovnimi viri pomembnejšo vlogo. Levji delež razpršenega onesnaževanja se v Sloveniji pripisuje kmetijstvu, saj kmetijska zemljišča pokrivajo kar 34 % njenega površja. Kljub temu, da se delež in pomen kmetijstva v okviru gospodarskih dejavnosti v zadnjih desetletjih v Sloveniji zmanjšuje, se kmetijstvo na zemljiščih, ki so v uporabi, intenzificira in tako močno obremenjuje okolje (Rezolucija NPVO, 2004). Zaradi intenzivnega kmetovanja v ravninskih predelih, so ti obremenjeni tudi s fitofarmaceutskimi sredstvi (v nadaljevanju FFS).

Negativni vpliv kmetijstva se kaže predvsem na kakovost voda, v prvi vrsti podtalnice pod kvartarnimi ravninami. Povečane vsebnosti nitratov in drugih hranil ter ostankov FFS v vodnih telesih, se predvsem na območjih, kjer je kmetijstvo močno razvito, pripisujejo slednjemu. Pri tem se nehoti spregleda druge potencialne vire. Med pomembne razpršene vire, poleg kmetijstva, prištevamo obremenitve z urbanih površin in obremenitve, ki jih prispeva razpršena poselitev z nerešenim odvajanjem in čiščenjem komunalnih odpadnih voda ter obremenitve zaradi prometa (cestni in železniški promet). Poleg s hranili, kmetijstvo obremenjuje vode tudi s FFS, ki pa se razen v kmetijstvu, lahko uporabljajo tudi v okviru drugih aktivnosti (npr. uničevanje plevela ob cestah in železnicah, urbanih zasaditvah ter športnih objektih itd.), ostanke pesticidov pa pogosto najdemo tudi na nedovoljenih odlagališčih odpadkov. Prometne površine se ocenjujejo tudi kot linijski viri onesnaževanja in v primeru prometne nesreče kot točkovni vir onesnaževanja. Med pomembne točkovne vire prištevamo industrijo, odlagališča (divja odlagališča, kot tudi aktivna odlagališča, odlagališča muljev, zadrževalna polja in bazene čistilnih naprav in drugih tehnologij ter izpuste odpadnih vod in muljev), kot tudi večje čistilne naprave s pomanjkljivim terciarnim čiščenjem odpadne vode. Pomemben vpliv na kakovostno stanje zadrževalnikov ima tudi upravljanje z ribjimi populacijami (ribištvo).

V skrbi za izboljšanje kakovostnega stanja voda s stališča zmanjšanja onesnaženosti z nitrati, so leta 1991 takratne članice EU sprejele nitratno direktivo (91/676 EEC), ki zasleduje dva pomembna cilja: (1) zmanjšati onesnaževanje voda, ki ga povzročajo nitrati iz kmetijskih virov in (2) preprečiti nadaljnje onesnaževanje take vrste. Ta direktiva državam članicam nalaga, da določijo občutljiva območja in vpeljejo operativne programe in predpisane ukrepe za zmanjšanje onesnaženosti z nitrati iz kmetijstva na teh območjih. Zaradi varstva voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov, je Slovenija v letu 2001 celotno območje RS opredelila kot ranljivo območje. S tem je bila sprejeta odločitev, da se bo program ukrepov varstva voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijske proizvodnje izvajal na vsem ozemlju RS. Kot cilj je bil v *Operativnem programu za varstvo voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijske proizvodnje (2004-2008)* postavljeno doseganje izboljšanja stanja kakovosti podzemnih voda in ne doseganje mejnih vrednosti za nitrate v pitni vodi v skladu s *Pravilnikom o pitni vodi* (Ur.L. RS, št. 19/04, Spremembe: Ur. L. RS, št. 35/04, 26/06, 92/06, 25/09). Za doseg tega cilja so bili določeni naslednji ukrepi: (i) ukrepi za strokovno utemeljeno gnojenje po načelih dobre kmetijske prakse in ob upoštevanju mejnih vrednosti letnih vnosov, (ii) izgradnja skladiščnih kapacitet živinskih gnojil, (iii) obveznost priprave gnojilnih načrtov na podlagi analize tal, (iv) vključevanje v finančne sheme *Programa za razvoj podeželja*, (v) prilagajanje živinorejskih obratov okoljskim standardom - uvajanje najboljših poznanih in preizkušenih tehnologij (BAT) na podlagi referenčnih dokumentov (BREF) ter (vi) izdelava programov prilagoditev oziroma sanacijskih

programov in pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja. Za kmetijska gospodarstva so tako v skladu z *Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS št. 113/09, 5/13) obvezujoči ukrepi za zmanjšanje in preprečevanje onesnaževanja voda, ki ga povzročajo nitrati iz kmetijskih virov. Prav tako so kmetijska gospodarstva obvezana kmetovati v skladu z dobro kmetijsko prakso. Dosledno upoštevanje teh ukrepov bi lahko vplivalo na zmanjšane onesnaževanja s strani kmetijstva, kar bi se posledično izrazilo v manjši onesnaženosti voda z nitrati.

V okviru *Programa razvoja podeželja RS za obdobje 2007-2013* so bila kot ukrep uvedena Kmetijska okoljska plačila (KOP). Do kmetijsko okoljskih plačil, ki vključujejo 23 podukrepov KOP-a, so upravičeni KGM-ji, ki izvajajo vsaj enega od teh podukrepov ter pri različnih načinih kmetovanja upoštevajo zahteve varovanja okolja, vzdržujejo življenjski prostor mnogih rastlinskih in živalskih vrst ter s tem prispevajo k ohranjanju poseljenosti in obdelanosti podeželja. Pristop v ukrep kmetijsko okoljskih plačil je prostovoljen, upravičenci sami izberejo podukrepe, ki jih izvajajo na delu ali celotni kmetiji, in se obvežejo, da bodo ves čas trajanja obveznosti skladno s predpisanimi pogoji izvajali podukrep oziroma podukrepe, s katerimi so se vključili v ukrep kmetijsko okoljskih plačil. Med drugim se kot rezultat izvajanja teh ukrepov pričakuje izboljšanje kvalitete podtalnice in površinskih voda.

KOP ukrepi so namenjeni tudi zmanjšanju ostankov fitofarmaceutskih sredstev v tleh in v vodi. Na področju uporabe FFS je bila leta 1991 s strani držav članic EU sprejeta direktiva o dajanju FFS v promet (91/414/EGS). S to direktivo je državam članicam naloženo, da uredijo registriranje FFS ter predpišejo pravilno uporabo teh sredstev. V Sloveniji promet, uporabo, nadzor ter druge določbe ureja *Zakon o fitofarmaceutskih sredstvih* (Ur. L. RS, št. 83/12). Za preprečevanje onesnaževanja podtalnice s FFS, je vlada sprejela *Uredbo o določanju statusa zaradi fitofarmaceutskih sredstev ogroženega območja vodonosnikov in njihovih hidrografskih zaledij in o ukrepih celovite sanacije* (Ur. L. RS, št. 97/02), s katero je določila ukrepe celovite sanacije, pogoje in obveznosti za odpravo vzrokov in virov obremenjevanja ter nosilce izvajanja ukrepov. Z uredbo se uveljavljajo prepovedi uporabe tistih FFS, zaradi katerih so vodna telesa podzemne vode čezmerno obremenjena, nadzor prepovedi pa se izvaja neposredno in na podlagi meritev aktivnih snovi v tleh. Potrebno je dodati, da imamo na slovenskih njivah imamo neustrezno ozek kolobar, ki ga sestavljata v veliki večini zgolj kornjača in žito (predvsem ozimna pšenica in ječmen), kjer se kljub ustrezno širokemu spektru dovoljenih herbicidov uporablja večinoma manj kot deset aktivnih snovi.

V Sloveniji je zelo malo objavljenih javnih podatkov o rabi FFS na nekmetijskih površinah. Državne statistike o porabi FFS na nekmetijskih površinah se ne zbirajo, vse evidence se nahajajo pri posameznem subjektu, površine se prostorsko zbirajo na ravni občin. Uporabo FFS v urbanem okolju je zakonodaja v RS v preteklosti obravnavala pomanjkljivo. Po novem *Zakonu o fitofarmaceutskih sredstvih* (Ur. L. RS, št. 83/12, 34. člen) pa se bo od 1. 1. 2014 na javnih površinah lahko uporabljal le ne-kemični način zatiranja škodljivih organizmov, razen izjem in pod pogoji, ki jih bo predpisalo pristojno ministrstvo. Na otroških in šolskih igriščih bodo dovoljene le ne-kemične metode. Glede na poročila o delu kmetijske inšpekcije, se je do leta 2011, razen v izjemnih primerih (kot npr. pregled Javnega komunalnega podjetja Žale 2002), opravljal nadzor nad rabo FFS samo na kmetijskih površinah. V letu 2011 so začeli tudi z nadzorom rabe FFS na golf igriščih (Urek s sod., 2012).

V SV delu Slovenije se na območju kvartarnih naplavin in intenzivnejšega kmetijstva nahajajo podzemno vodno telo Murska kotlina ter zadrževalniki Perniško jezero, Gajševsko jezero in Ledavsko jezero. Našteta vodna telesa ne dosegajo okoljskih ciljev zaradi prekomerne obremenjenosti s hranili in nekaterimi ostanki FFS. Glede obremenitve vodnih teles podzemnih voda, je kot glavni vir antropogenega obremenjevanja za Mursko kotlino navedeno kmetijstvo, industrija, poselitev in promet, za območje Goriškega pa je opredeljeno samo kmetijstvo (ARSO, 2011). V Regionalnem razvojnem programu pomurske razvojne regije 2007 - 2013 je izpostavljeno, da v pomurski regiji obstaja še veliko okoljskih problemov, ki lahko vplivajo na kakovostno stanje voda, kot so npr.: (i) obstoj velikih degradiranih območij (gramoznice in kamnolomi, stara neurejena odlagališča odpadkov), (ii) številni primeri točkovnega in razpršenega onesnaževanja okolja, (iii) nerešena problematika odpadkov, skupno odlagališče ne deluje (problematika skupnih odlagališč je rešena samo v Puconcih in Lendavi, z večjimi težavami se srečujejo v Prlekiji), (iv) zniževanje ravni podtalnice se nadaljuje, (v) onesnaževanje z velikimi in globokimi odkopi gramoza, (vii) povečuje se promet.

Na podlagi predstavljene tematike in iz nje izhajajočih problemov onesnaženosti voda v Pomurju sta Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS in ARRS v letu 2011 pričela s financiranjem projekta Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje, ki ga je izvajal ERICO Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o., kot partner na projektu pa je sodelovalo tudi podjetje Limnos Podjetje za aplikativno ekologijo d.o.o.. Glavni cilji omenjenega projekta, katerih rezultati so obširneje predstavljeni v pričujočem poročilu, so bili:

1. identificirati in, kjer je to mogoče, kvantificirati potencialne vire onesnaženja podzemnega vodnega telesa Murska kotlina in treh zadrževalnikov Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero, s čimer bo ocenjen relativni prispevek kmetijstva k onesnaževanju površinskih in podzemnih voda s hranili in ostanki sredstev za varstvo rastlin;
2. oceniti vpliv podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz *Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanju z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS št.113/09) na izboljšanje varovanja in kakovosti izbranih vodnih teles v SV delu Slovenije;
3. predlagati stroškovno učinkovite ukrepe za zmanjšanje negativnega vpliva kmetijske proizvodnje na kakovost voda.

2 METODOLOGIJA

2.1 PREDSTAVITEV OBMOČIJ RAZISKOVANJA

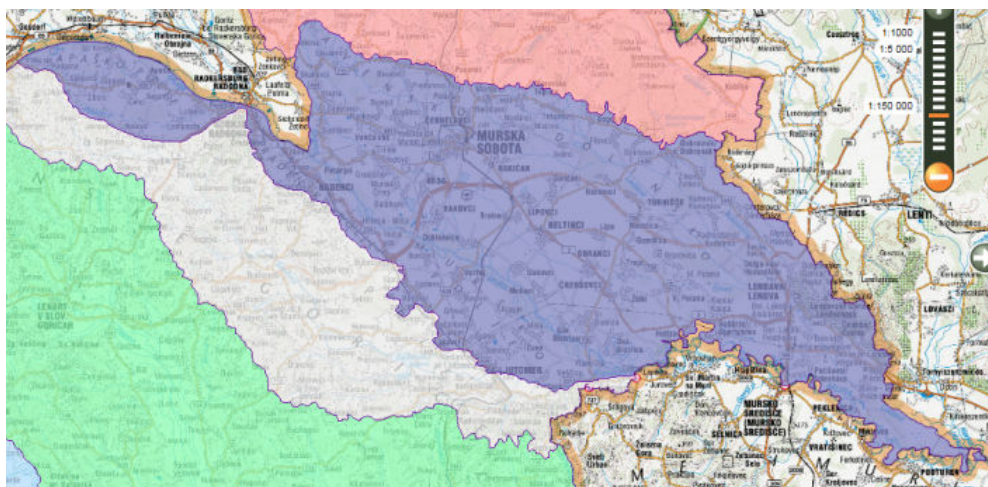
S pomočjo javno dostopne spletne aplikacije Atlas okolja (Atlas okolja, 2012) smo določili prispevna območja vodnega telesa Murske kotline in treh izbranih zadrževalnikov. Za zadrževalnike smo povzeli že predhodno določene prispevne površine občutljivih območij zaradi eutrofikacije. S pomočjo prekrivanja kart smo izdelali seznam občin (naselij), katerih celotna ali del površine leži na prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles.

2.1.1 Murska kotlina

Vodno telo Murska kotlina se nahaja na območju slovenskega dela aluvialnega prodnega zasipa reke Mure. Območje vodnega telesa zajema celotno nižino med Goričkim ter Lendavskimi in Slovenskimi goricami. V vrhnjih plasteh so zastopani debelo in drobno zrnati prodi, peski in melji kvartarne starosti. Glede na sestavo in tip poroznosti prevladuje karbonatna in silikatna sestava sedimentov z medzrnsko poroznostjo, manj je krovnih ali nevodonosnih plasti ter silikatnih kamnin z medzrnsko ali razpoklinsko poroznostjo.

Vodno telo na severu meji na Goričko, na jugu pa na Slovenske gorice. Podzemni dotoki in dotoki površinskih vod z območja Goričkega predstavljajo pomembno količino obnavljanja. Podzemni dotoki z območja Slovenskih goric so bistveno manjši, ravno tako pa tudi dotoki površinskih vod, ki imajo razmeroma majhno zaledje ob samem robu aluvialne ravnine. Količine podzemne vode so bolj pomembne za obnavljanje drugega in tretjega vodonosnika, še zlasti virov mineralne vode na območju Radencev. Na severovzhodnem delu vodnega telesa, na območju Apaškega polja, kjer je tudi državna meja, predstavlja reka Mura hidrodinamsko mejo. Pod strugo reke Mure so možni prekomejni tokovi podzemne vode. Vodno telo se nahaja v treh tipičnih vodonosnikih. Prvi, medzrnski vodonosnik, je kvartarni prodno peščeni zasip reke Mure. Je obširen in srednje do visoko izdaten (slika 97). V njegovi podlagi nastopajo litološko različne plasti terciarne starosti in različne prepustnosti. Različne značilnosti terciarne podlage pogojujejo spremenljivo hidravlično povezavo ali bariero med prvim in drugim vodonosnikom. Vodonosnik v kvartarnih naplavinah se napaja iz padavin, iz dotoka površinskih vod z območja Goričkega in Slovenskih goric ter reke Mure. Izmenjava vodonosnika z reko Muro je dinamična. Reka napaja in drenira vodonosnik. Velikost območij napajanja in drenaža ter količina izmenjave vode je odvisna od hidroloških razmer. Drugi, medzrnski vodonosnik, je v tanjših srednje prepustnih peščeno prodnih plasteh, z vmesnimi, zelo slabo prepustnimi plastmi terciarne starosti. Je lokalni ali nezvezno izdaten vodonosnik ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten. Tretji, termalni vodonosnik, se nahaja v globljih terciarnih sedimentih in predterciarni podlagi. Glede na poroznost je medzrnski in razpoklinski. Po izdatnosti je lokalni ali nezvezno izdaten ali obširen, vendar nizko do srednje izdaten. V podlagi so zastopane metamorfne in mestoma tudi karbonatne kamnine mezozojske do paleozojske starosti (ARSO, Kakovost podzemne vode v Sloveniji v letih 2007 in 2008, 2009).

Intenzivnejše oblike kmetovanja in drugi viri onesnaževanja lahko na sorazmerno občutljivem prostoru, kot je območje vodnega telesa Murska kotlina, predstavljajo nevarnost za obremenitev podzemnih voda z dušikom in FFS. Murska kotlina ima okoli 70 % tal na produ in pesku.



Slika 1: Prispevno območje zadrževalnika Perniško jezero (vir Atlas okolja, 2013).

2.1.2 Perniško jezero

Akumulacija Pernica je bila zgrajena v letih 1966-1969 kot večnamenski vodni zadrževalnik, z glavnim namenom uravnavanja vodnega režima Pesnice ob izgradnji hidromelioracijskega sistema Pesnica. Poleg osnovne funkcije – zadrževanja visokih vod, je akumulacija prevzela pomembno funkcijo nadomestnega vodnega habitata.

Akumulacijo Pernica sestavljata zgornja (Pernica II) in spodnja akumulacija (Pernica I), ki sta ločeni z vmesnim pregradnim nasipom. Zgornji ribnik je manjši, brežine so poraščene z močvirskim rastlinjem in jelšami. Vsebuje 1,42 milijona m³ vode, njegova površina je 76 ha, globok je 3,5 m. Deloma ga obdajajo drevesa. Spodnji ribnik je večji, saj je njegova površina 127 ha, vsebuje 1,85 milijona m³ vode in je globok 4,5 m. Okolica je travnata, ima malo ali pa sploh nič porasle brežine. Perniško jezero je dolgo 2600 m in široko 500 m. Zgornjo akumulacijo napajata Vukovski in Jareninski potok, v spodnjo akumulacijo pa priteka reka Pesnica.

Pritoki so:

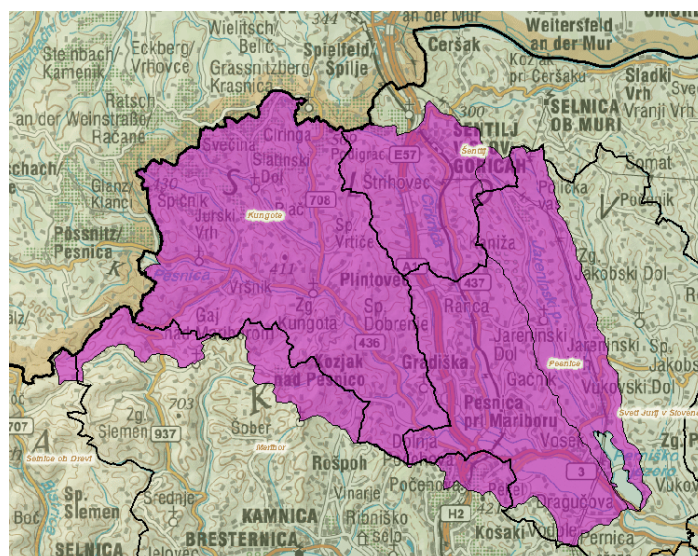
- za akumulacijo Pernica I: AVP Ranca – pritok Pesnice na JZ strani,
- za akumulacijo Pernica II: Vukovski in Jereninski potok na severni strani.

Odtok je na južni strani jezera. Jezernica se izliva nazaj v reko Pesnico, ki teče vzdolž Perniškega jezera na zahodni strani. Pretočnost akumulacije je odvisna od padavin in letnega časa.

Preglednica 1: Hidromorfološke značilnosti Perniškega jezera. (Vir: ARSO, Kakovost jezer v letu 2009).

Bioregija: Panonska gričevja in ravnine (Panonska nižina)	
Nadmorska višina	245 m
Površina (Pernica I, II)	1,23 km ²
Največja globina	4,5 m
Povprečna globina	≈ 3 m
Volumen	3,4 mio. m ³
Velikost prispevnih površin	≈ 30 km ²

V smislu rabe vode je zadrževalnik danes namenjen intenzivnemu ribogojstvu ter v manjši meri namakanju kmetijskih zemljišč. Ostale rabe so še turizem, šport in rekreacija. Za potrebe ribogojstva je izveden sistem napajanja vzrejnih ribnikov – zimovnikov in dovoda vode v izlovno jamo v podslapju prelivnega objekta. Napajanje je možno z odvzemom vode iz stare struge Pesnice (zajezni prag z bočnim odvzemom in dovodnim jarkom do zimovnikov) ali z odvzemom vode iz akumulacije (odvzemni jašek ob prelivnem objektu s cevovodom do zimovnikov). Napajanje zimovnikov z odvzemom vode iz stare Pesnice je v funkciji, ko je akumulacija prazna (jesenski izlov rib), večji del leta se zimovniki napajajo z odvzemom vode iz AK Pernica.



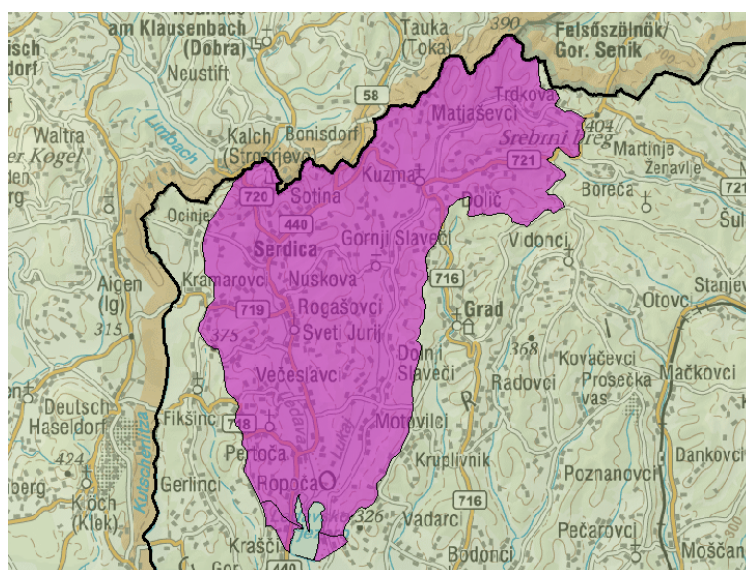
Slika 2: Prispevno območje zadrževalnika Perniško jezero (vir: Atlas okolja, 2012).

2.1.3 Ledavsko jezero

Z izvedbo dolinske pregrade sta bila leta 1978 na Goričkem zajezena Ledava in potok Lukaj, in s tem ustvarila vodno površino Ledavskega jezera, znanega tudi pod imenom Krašči. Povod za izgradnjo zadrževalnika so bile katastrofalne visoke vode leta 1972, ki so povzročile veliko škodo. Ledavsko jezero leži ob razloženem naselju Krašči v jugovzhodnem delu Goriškega. Na zahodni strani je naselje Krašči, na južni pa naselje Domajinci, zato mu pravijo tudi Jezero Krašči ali Jezero pri Domajinci. Njegova površina meri 1,3 km². Leži v krajinskem parku Goričko.

Preglednica 2: Hidromorfološke značilnosti jezer (Vir: ARSO, Kakovost jezer v letu 2009).

Bioregija: Panonska gričevja in ravnine (Panonska nižina)	
Nadmorska višina	225 m
Površina	2,18 km ²
Največja globina	5,0 m
Povprečna globina	≈ 3 m
Volumen	5,7 mio. m ³
Velikost prispevnih površin	> 100 km ²



Slika 3: Prispevno območje Ledavskega jezera (vir: Atlas okolja, 2012).

Ledavsko jezero je vodni zadrževalnik, ki je nastal zaradi ublažitve in zadrževanja visokih vod potoka Ledave ob močnejših nalivih in neurjih. Vodo v jezero prispeva še potok Lukaj, ki se pred Ledavskim jezerom izliva v Ledavo. Osnovna funkcija jezera je torej zadrževanje vode in s tem obvarovanje nižje ležečih krajev, med njimi tudi mesta Murska Sobota pred poplavami. Akumulacija, ki se ustvari v zimsko-spomladanskem obdobju, zagotavlja v poletno sušnem obdobju določen pretok vode in ohranitev življenja v potoku Ledava ter posredno tudi delovanje čistilne naprave v Murski Soboti. Sekundarno pa zbiralnik omogoča dotiranje vode porabnikom, npr. zagotavlja biološki minimum Ledave, omogoča kmetijskim površinam namakanje. Terciarno se dopušča razvoj ribištva, turizma in rekreacije. Ledavsko jezero je že precej zamuljeno, zato te svoje osnovne funkcije več ne more opravljati. Od svojega nastanka naprej je jezero z zaraščanjem postalo zavetišče za mnoge živalske in rastlinske vrste.

2.1.4 Gajševsko jezero

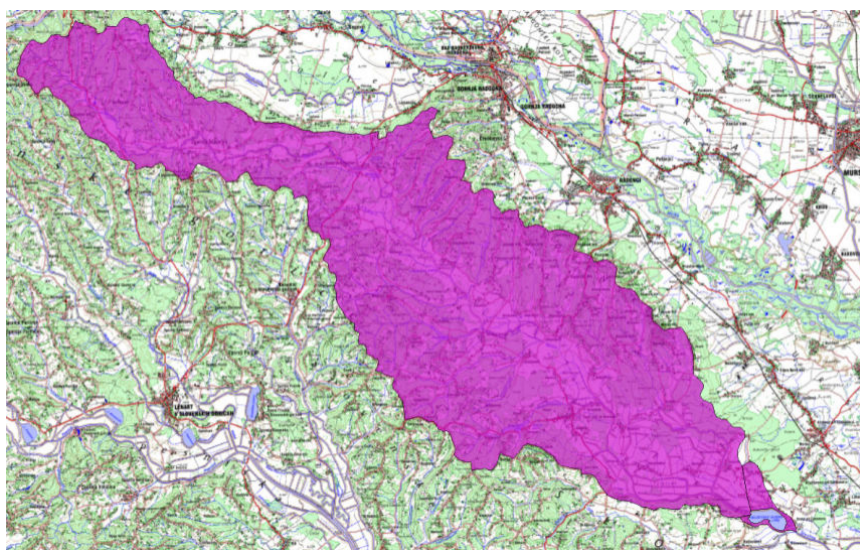
Akumulacija Gajševsko jezero je bila zgrajena 1973, z namenom delne regulacije korita reke Ščavnice in pritokov. Za zadrževanje visokovodnega vala ob nastopu visokih voda oziroma za zagotavljanje poplavne varnosti mesta Ljutomer, sta bila izgrajena zadrževalnika visokih voda Gajševci in Bolehnečici. Manjši zadrževalnik Gajševsko jezero lahko zadrži 1,93 milijone m³ vode in pokriva površino približno 73 ha. Zadrževalnik je načrtovan kot mokri zadrževalnik s stalno ojezeritvijo na 65,5 ha, volumnu 620.000 m³ in gladino vode na 184,00 n.m.v.

Nasip je homogen, iz materiala, odvzetega v bližini gradnje, naklona brežin sta 1:3, izpiranje materiala iz nasipa je preprečeno z vgrajenimi filtri na zračnem delu nasipa.

Preglednica 3: Hidromorfološke značilnosti jezer (Vir: Kakovost jezer v letu 2009, ARSO).

Bioregija: Panonska gričevja in ravnine (Panonska nižina)	
Nadmorska višina	206 m
Površina	0,77 km ²
Največja globina	10,0 m
Povprečna globina	< 3 m
Volumen	≈2,0 mio. m ³
Velikost prispevnih površin	> 100 km ²

Na vtoku v akumulacijo Gajševsko jezero ni nobenega posebnega objekta, Ščavnica se izliva v akumulacijo, pri tem pa zamuljuje vtok, ki ima lahko za posledico prestopanje bregov nasipov še pred vtokom v akumulacijo. Leta 1987 in 1997 sta bili zato izvedeni sanaciji vtoka, pri prvi so odstranili 5000 m³ mulja, pri drugi sanaciji pa 3800 m³ mulja, kar je bistveno vplivalo na pretočno zmogljivost korita pri izlivu Ščavnice. Na iztoku iz akumulacije je bil zgrajen zapornični objekt, ki je dimenzioniran na pretok $Q = 37,5 \text{ m}^3/\text{s}$, kar je po hidrološkem računu maksimalni odtok iz akumulacije. Prelivni rob objekta je na koti stalne ojezeritve. Volumen akumulirane vode je možno tudi povečati z dodatnimi plohami na prelivnem robu.



Slika 4: Prispevno območje zadrževalnika Gajševskega jezera (vir Atlas okolja, 2012).

2.2 OBDELAVA REZULTATOV MONITORINGOV NA OBMOČJU VODNEGA TELESA MURSKA KOTLINA IN PRISPEVNIH OBMOČJIH IZBRANIH ZADRŽEVALNIKOV

2.2.1 Obdelava rezultatov državnega monitoringa površinskih in podzemnih voda

Za namen ocene vpliva podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz *Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS, št. 113/09, 5/13) na izboljšanje kakovosti izbranih vodnih teles smo na spletni strani ARSO za obdobje med 2007 in 2011 pridobili:

- podatke o mreži merilnih mest državnega monitoringa podzemne vode v Murški kotlini,
- podatke o mreži merilnih mest državnega monitoringa površinske vode na območju vodnega telesa Murska kotlina,
- podatke o mreži merilnih mest državnega monitoringa površinske vode na prispevnih območjih zadrževalnikov: Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter
- poročila o rezultatih monitoringov.

2.2.2 Izvedba dodatnih analiz sedimenta

V okviru državnega monitoringa površinskih voda poteka samo vzorčenje in analiziranje vode, medtem ko vzorčenje in analiziranje sedimenta ni vključeno. Izmerjene koncentracije snovi v vodi kažejo na trenutno kakovostno stanje vodnega telesa, medtem ko nam rezultat analize sedimenta poda informacijo o dolgotrajni izpostavljenosti vodnega telesa onesnaževanju iz okolja. Sediment deluje kot ponor za nekatera onesnažila, zato lahko s samo analizo vode spregledamo nakopičene snovi v sedimentu. Zato smo v vseh treh zadrževalnikih odvzeli vzorce sedimenta, in sicer v Perniškem in Ledavskem jezeru na štirih mestih (eno mesto še v pritoku in tri v jezeru), v Gajševskem pa samo na dveh mestih (na vtoku in na iztoku). Breg Gajševskega jezera je betonsko utrjen, zato je bil dostop do sedimenta na ostalem delu zadrževalnika onemogočen. Laboratorij ERICo d.o.o., kjer so bile analize izvedene, je akreditiran po SIST EN ISO/IEC 17025 (št. akreditacijske listine LP018). Vzorčenje sedimenta je bilo izvedeno po akreditirani metodah SIST ISO 566712:1996 oziroma SIST ISO 11464:2006.

Preglednica 4: Nabor parametrov analiziranih v vzorcih sedimenta.

Parameter	Metoda	Akreditirana metoda	Naprava
celotni dušik	SIST ISO 11261:1996	da	titrator Metrohm
celotni fosfor	hišna metoda	ne	UV/VIS spektrofotometer Perkin Elmer
triazinski pesticidi	hišna metoda	ne	masni spektrometer MD SCIEX API 3000 Applied Biosystems MDS SCIEX
metolaklor	hišna metoda	ne	masni spektrometer MD SCIEX API 3000 Applied Biosystems MDS SCIEX

2.3 IDENTIFIKACIJA IN KVANTIFIKACIJA VIROV ONESNAŽENJA NA OBMOČJU VODNEGA TELESA MURSKA KOTLINA IN PRISPEVNIH OBMOČJIH IZBRANIH ZADRŽEVALNIKOV

2.3.1 Evalvacija pritiskov kmetijstva

2.3.1.1 Obremenjevanje z dušikom in fosforjem ter fitofarmaceutskimi sredstvi (FFS)

Vhodne podatke za oceno obremenjevanja okolja z dušikom, fosforjem in FFS zaradi kmetijske dejavnosti smo pridobili s strani Ministrstva za kmetijstvo in okolje (MKO), Statističnega urada RS (SURS) in Fitosanitarnega urada RS (FURS).

Spletna stran SURS (2012):

- podatki o kmetijskih zemljiščih v uporabi ter obdelovalnih zemljiščih,
- podatki o povprečni porabi mineralnih gnojil v letu 2008 po posameznih kulturah podatki o povprečnih pridelkih po posameznih kmetijski kulturah na ravni države, za leti 2007 in 2010.

Spletna stran MKO (2012):

- grafični podatki RABA za celo Slovenijo za leto 2009,
- grafični podatki GERK za celo Slovenijo za različna leta.

Podatki posredovani s strani MKO (2012):

- podatki o KGM-MID in GERK, ki se nahajajo znotraj prispevnih območij obravnavanih vodnih teles,
- podatki o staležu GVŽ po KGM-MID znotraj prispevnih območij obravnavanih vodnih teles (B obrazca zbirnih vlog) za leti 2007 in 2010,
- podatki o ukrepih, ki so se po površinah znotraj prispevnih območij obravnavanih vodnih teles izvajali na površinah v letu 2007 in 2010 (D obrazec zbirnih vlog),
- podatki o kulturah, po gerkih, ki so se v letu 2007 in 2010 gojile v prispevnih območij obravnavanih vodnih teles (D obrazec zbirnih vlog).

Podatki posredovani s strani FURSa (2012):

- podatki o proizvodnji in prodaji FFS v Sloveniji, o prodaji FFS po aktivnih snoveh in o prodaji FFS po skupinah za posamezne občine od leta 2007 do 2010.

Bilanca dušika

Bilanca dušika je bila izračunana za vsa obravnavana prispevna območja za leti 2007 in 2010 za kmetijske površine iz zbirnih vlog obrazca D in kmetijske površine vključene v izvajanje ukrepov kmetijsko okoljskih plačil (KOP).

Postopek izračuna bilance dušika na prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles je bil opravljen po OECD-EUROSTAT metodologiji izračuna bilance dušik (OECD and EUROSTAT, 2007). Metodologija temelji na izračunu razlike med količino dušika, ki ga v kmetijstvu vnesemo v tla (vnos

dušika), ter količino dušika, ki ga s pridelki odnesemo s kmetijskih zemljišč (odvzem dušika). Vnos dušika v tla predstavljajo naslednji viri: mineralna gnojila, živinska gnojila, biološka fiksacija dušika z metuljnicami in talnimi mikroorganizmi, depozicija (nanos) atmosferskega dušika, druga organska gnojila (komposti, blata čistilnih naprav...), seme in sadilni material. Odvzem dušika s tal predstavljajo pospravljeni rastlinski pridelki.

Bilanca dušika torej predstavlja razliko med skupnim vnosom in odvzemom dušika. Izražamo jo v kilogramih dušika na hektar kmetijskih zemljišč v uporabi (kg N/ha).

Ključni vhodni podatki za izračun bilance dušika so bila kmetijska zemljišča, opredeljena kot površine GERK (geografska enota rabe kmetijskih zemljišč), ter površine kultur, ki so se na teh površinah v letih 2007 in 2010 gojile. V izračun bilance smo vključili podatke o površinah GERK za posamezno vodno telo v letih 2010 in 2007, ki smo jih preko MKO pridobili iz D obrazca zbirnih vlog, vodenih pri Agenciji RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (AKTRP). Na spletni strani SURS so konec leta 2009 objavili rezultate statistične obdelave podatkov o porabi mineralnih gnojil po kulturah v letu 2008 (SURs, 2009). Te rezultate smo porabili za razporeditev kmetijskih kultur po skupinah, preračun vnosa mineralnih gnojil po kmetijskih kulturah in podatke o povprečni porabi rastlinskih makrohranil v kg/ha kmetijskih zemljišč v uporabi po kmetijskih kulturah.

Podatke o količinah vnešenega dušika z živinskimi gnojili smo izračunali na podlagi pridobljenih podatkov o številu živalih po kategorijah iz zbirnih vlog obrazec B. Podatki pridobljeni iz zbirnih vlog obrazec B so bili zbrani po kategorijah živali v GVŽ (glav živine). Za oceno izločenega dušika smo upoštevali količine hranil v izločkih skladno s Preglednico 81, Smernic za strokovno in utemeljeno gnojenje (Mihelič s sod., 2010). Biološko fiksacijo dušika z metuljnicami smo izračunali z uporabo koeficienta za oceno fiksacije povzeto po Sušin in Verbič (2011). V izračunu so bile upoštevane površine GERKov, ki so bile po podatkih zbirnih vlog obrazec D zavedene pod metuljnicami. Za izračun fiksacije s talnimi mikroorganizmi pa smo ob predpostavki o fiksaciji dušika s prosto živečimi organizmi upoštevali faktor 4 kg/ha (Sušin in Verbič, 2011). Depozicijo (nanos) atmosferskega dušika smo povzeli po Sušin in Verbič (2011) in sicer 15 kgN/ha GERK površin letno. Druga organska gnojila (komposti, blata čistilnih naprav, idr.), zaradi predhodno opravljenih ocen Kmetijskega inštituta Slovenije o zanemarljivih vnosih dušika iz tega vira (Sušin in Verbič, 2011), niso bila upoštevana. Pri vnosu dušika s semeni in sadilnim materialom smo upoštevali odmerke semena za poljščine povzete po literaturi (podatki pridobljeni s strani Kmetijskega inštituta Slovenija), vsebnost dušika v sadilnem materialu in semenih in deležem posameznih kultur znotraj vodnih teles, ki ga je izkazovala GERK struktura rabe.

Za izračun odvzema dušika smo predpostavili, da so bili pridelki posameznih kmetijskih rastlin na prispevnih območjih vodnih telesih enaki. Pri izračunu smo uporabili povprečne pridelke po posameznih kmetijski kulturah na ravni države, za leti 2007 in 2010 (SURs, 2012). Odvzem hranil s pospravljenimi pridelki smo povzeli po Smernicah za strokovno in utemeljeno gnojenje (Mihelič s sod., 2010).

Bilanca fosforja

Bilanca fosforja je bila izračunana za vsa obravnavana prispevna območja za leti 2010 in 2007 za kmetijske površine iz zbirnih vlog obrazca D in kmetijske površine vključene v izvajanje ukrepov KOP.

Bilanca fosforja predstavlja razliko med skupnim vnosom in odvzemom fosforja. Izražamo jo v kilogramih fosforja na hektar kmetijskih zemljišč v uporabi (kg P/ha). Pri izračunu bilance fosforja so se med vnosi v tla upoštevali doprinosi iz porabe mineralnih gnojil in živinskih gnojil, med odvzemi fosforja iz tal je bil upoštevan odzvem s pridelkom.

Podatke o vnosu mineralnih gnojil po kmetijskih kulturah in podatke o povprečni porabi rastlinskih makrohranil v kg/ha kmetijskih zemljišč v uporabi po kmetijskih kulturah smo povzeli po podatkih o povprečni porabi mineralnih gnojil v letu 2008 po posameznih kulturah (SURS, 2009).

Podatke o količinah vnešenega fosforja z živinskimi gnojili smo izračunali na podlagi pridobljenih podatkov o številu živali po kategorijah iz zbirnih vlog obrazca B. Podatki pridobljeni iz zbirnih vlog obrazca B so bili zbrani po kategorijah živali v GVŽ. Za oceno izločenega fosforja smo upoštevali količine hranil v izločkih skladno s Preglednico 81, Smernic za strokovno in utemeljeno gnojenje (Mihelič s sod., 2010).

Za odzvem fosforja smo predpostavili, da so bili pridelki posameznih kmetijskih rastlin na prispevnih območjih vodnih telesih enaki. Pri izračunu smo uporabili povprečne pridelke po posameznih kmetijski kulturah na ravni države, za leti 2007 in 2010 (SURS, 2012). Odzvem hranil s pospravljenimi pridelki smo povzeli Smernicah za strokovno in utemeljeno gnojenje (Mihelič s sod., 2010).

Poudariti je potrebno, da metoda izračuna bilance N in P po OECD metodologiji omogoča izračun bilance hranil vnesenih oziroma odvzetih iz tal, ne razloži pa procesa transformacije hranil v sistemu tla – rastlina – zrak. Izračunan bilančni višek hranil ne vključuje akumulacijo hranil v tleh ter izgube z izpiranjem in/ali izgube z denitrifikacijo. Bilančni višek je bil v pričujoči študiji uporabljen kot podatek obremenjevanja okolja z dušikom in fosforjem s strani kmetijstva.

2.3.1.2 Ocena obremenjevanja s FFS glede na prodane količine FFS

V Republiki Sloveniji se ne vodi evidence o dejanski porabi FFS na posameznih kmetijskih površinah, vodi se le evidenca o prodanih količinah FFS. Metodologija vrednotenja obremenitev s FFS je temeljila na podatkih o prodaji FFS po aktivnih snoveh in o prodaji FFS po skupinah za posamezne občine od leta 2007 do 2010. Zanesljivost ocene porabe FFS na ha je po metodi, ki za osnovo jemlje prodane količine FFS majhna. K napaki ocene porabe FFS prispevajo dejstva, da se vsa količina kupljenih FFS ne porabi v istem letu, kot je bila prodana, ali da je porabljena na drugi lokaciji (občini) kot je bila prodana. Oceno o porabi FFS na obravnavanem območju otežuje tudi prost pretok blaga in storitev med državami, saj je nemogoče nadzirati količine neuradno izvoženih ter uvoženih FFS s strani uporabnikov FFS.

V Sloveniji je registriranih 344 FFS (Ur. L. RS, št. 14/12, Priloga: Seznam registriranih fitofarmaceutskih sredstev v RS). Iz podatkov prodanih FFS po skupinah (vir: FURS, 2012) in po

občinah na obravnavanih območjih je razvidno, da so evidentirane skupine FFS naslednje: fungicidi, herbicidi, insekticidi, fitoregulatorji, limacidi, akaracidi, namatocidi, feromoni, rodenticidi in močila. Fitoregulatorje, limacide, akaracide, namatocide, feromone, rodenticide in močila smo v nadaljnjih analizah uvrstili pod skupino druga FFS. Pri obdelavi prodaje aktivnih snovi in skupin FFS so bili upoštevani podatki o prodaji v litrih in kilogramih, ne pa podatki o prodaji v kosih.

V analize je bil vključen nabor 31 aktivnih snovi, ki smo jih izbrali na osnovi: (1) upoštevanja rezultatov o prodanih aktivnih snoveh za obdobje 2007-2010 v občinah, ki v celoti ali delno ležijo na prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles (Preglednica 6), (2) seznama aktivnih snovi, ki so se izkazale kot problematične v obravnavanih vodnih telesih (2007-2010), (3) seznama aktivnih snovi, ki predstavljajo pomembno obremenitev s FFS v porečju Mure, (4) seznama aktivnih snovi FFS v podzemnih vodah, ki so standard kakovosti presegli v letih 2009 in 2010 ter (5) seznama aktivnih snovi iz Priloge X prednostnih snovi (2008/105/ES, 2000/60/EC) (Preglednica 7). V preglednici 8 je podan izbor 31 aktivnih snovi, ki so bile upoštevane pri obdelavi podatkov.

Prodane aktivne snovi in skupin FFS na obdelovalne površine posameznega obravnavanega območja vodnega telesa smo izračunali na osnovi podatkov o vrstah dejanske kmetijske rabe zemljišč (šifre MKO: 1100-1300) (Preglednica 5).

Preglednica 5: Vrste dejanske kmetijske rabe po razdelitvi MKO s šiframi, ki so bile upoštevane pri izračunu velikosti obdelovalne površine na katero se aplicirajo FFS oziroma aktivne snovi in so bile uporabljene pri izračunu količine prodane aktivne snovi na kmetijsko obdelovalno površino.

Raba ID	Vrsta rabe	Murska kotlina	Gajševsko jezero	Ledavsko jezero	Perniško jezero
		Velikost površine v GERK-ih (ha) v l. 2010			
1100	Njive in vrtovi	31.617,7	5.267,3	2.003,0	1.239,3
1180	Trajne rastline na njivskih površinah	42,0	0,1	0,0	0,3
1190	Rastlinjaki	15,1	0,7	0,0	0,2
1211	Vinogradi	245,6	555,5	31,0	446,6
1212	Matičnjak	0,0	1,7	0,0	0,0
1221	Intenzivni sadovnjaki	19,0	54,0	19,0	154,3
1222	Ekstenzivni sadovnjaki	58,6	57,2	49,0	142,8
1240	Ostale trajne rastline	3,9	16,4	6,0	0,6
1300	Trajni travniki	2.113,4	1.852,9	707,0	1.971,1
Skupaj velikost obdelovalne kmetijske površine ^A		34.115,2	7.805,9	2.815,0	3.955,2
Površine v ekološki pridelavi in zatravljene njivske površine ^B		504,7	48,2	20,4	138,1
Razlika med A in B		33.610,4	7.757,6	2.794,6	3.817,1

Preglednica 6: Podatki o 50 aktivnih snovi, ki so bile v povprečju (aritmetično povprečje, mediana) in vsoti najbolj prodajane v obdobju od 2007 do 2010 na obravnavanem območju (upoštevajoč podatke o prodanih FFS v občinah, ki so v celoti ali delno vključene v območje vodnih teles Murska kotlina in zadrževalnikov Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero).

Zap.št.	Aktivna snov	Povprečje (kg in l)	Aktivna snov	Mediana (kg in l)	Aktivna snov	SUM (kg in l)	SUM/leto (kg in l)
1	Žveplo	1431,20	S-metolaklor	355,95	Žveplo	260654,69	65163,67
2	Mankozeb	963,06	Glifosat v obliki izopropilamino soli	328,17	Mankozeb	140091,29	35022,82
3	Glifosat v obliki izopropilamino soli	805,62	Žveplo	132,40	Glifosat v obliki izopropilamino soli	86790,83	21697,71
4	Propineb	724,76	Propineb	102,67	S-metolaklor	81378,21	20344,55

Zap.št.	Aktivna snov	Povprečje (kg in l)	Aktivna snov	Mediana (kg in l)	Aktivna snov	SUM (kg in l)	SUM/leto (kg in l)
5	S-metolaklor	488,57	Terbutilazin	84,22	Propineb	77510,32	19377,58
6	Parafinsko olje	336,23	Glifosat v obliki amonijeve soli	68,22	Folpet	70965,33	17741,33
7	Mineralno olje	323,19	Baker iz bakrovega oksiklorida	66,50	Olje navadne ogrščice	32838,13	8209,53
8	Olje navadne ogrščice	307,16	Mankozeb	47,19	Glifosat v obliki amonijeve soli	29839,16	7459,79
9	Folpet	296,30	2,4-D DMA	42,20	Parafinsko olje	26018,74	6504,68
10	Baker iz bakrovega oksiklorida	282,59	Fosetil-Al	37,83	Baker iz bakrovega oksiklorida	25587,72	6396,93
11	Kaptan	226,93	Bentazon	37,28	Terbutilazin	23460,90	5865,22
12	Glifosat v obliki amonijeve soli	150,43	Glifosat v obliki kalijeve soli	34,99	Fosetil-Al	21078,17	5269,54
13	Fosetil-Al	147,85	Olje navadne ogrščice	32,20	Kaptan	17642,34	4410,58
14	Terbutilazin	145,72	DI-1-P-menten (smola iglavcev)	26,93	Bentazon	13943,74	3485,94
15	2,4-D DMA	108,52	Mineralno olje	22,32	Pendimetalin	13886,66	3471,66
16	Metiram	94,21	Pendimetalin	19,56	2,4-D DMA	13315,05	3328,76
17	DI-1-P-menten (smola iglavcev)	89,31	Parafinsko olje	18,13	Ditianon	10476,56	2619,14
18	Glifosat v obliki kalijeve soli	83,01	Folpet	16,81	Prosulfokarb	9349,86	2337,47
19	Bentazon	78,71	Etoksilirani alkil-fenol	15,03	Izoproturon	9000,10	2250,02
20	Diazinon	62,38	Dimetenamid-P	13,32	Klorotalonil	8675,94	2168,98
21	Pendimetalin	53,20	Mezotriion	11,59	Baker v obliki bakrovega hidroksida	8461,53	2115,38
22	Klorotalonil	48,69	Kalcijev polisulfid	11,56	DI-1-P-menten (smola iglavcev)	8397,71	2099,43
23	Ciram	45,34	Izodecil alkohol etoksilat	10,67	Metiram	7792,18	1948,04
24	Ditianon	41,98	Polioksietilen-alkilamin	10,53	Mineralno olje	6789,84	1697,459
25	Prosulfokarb	40,69	Klorotalonil	9,79	Glifosat v obliki kalijeve soli	6529,63	1632,41
26	Baker v obliki bakrovega hidroksida	40,00	Metiram	9,04	Dimetenamid-P	6426,36	1606,59
27	Etoksilirani oktilfenol	35,97	Dimetomorf	9,02	Metazaklor	6422,73	1605,68
28	Foksim	34,19	Dikamba - sol	8,98	Etoksilirani oktilfenol	6264,00	1566
29	Dimetenamid-P	33,89	Fenheksamid	7,50	Mezotriion	5728,20	1432,05
30	Mcpa-dma	33,07	Petoksamid	6,90	Baker v obliki bakrovega oksiklorida	5224,11	1306,03
31	Dimetomorf	31,89	Ciprodimil	6,71	Dimetaklor	4394,30	1098,58
32	Fenheksamid	31,71	Kaptan**	6,30	Tiram	4371,57	1092,89
33	Baker v obliki bakrovega oksiklorida	31,07	Pirimetaniil	6,07	Petoksamid	3629,99	907,49
34	Tiram	29,65	Mcpa-dma	5,65	Dikamba	3567,74	891,93
35	Mezotriion	29,62	Metiokarb	5,41	Propikonazol	3497,02	874,25
36	Meptildinokap	28,95	Cimoksaniil	4,84	Azoksistrobin	3467,96	866,99
37	Izodecil alkohol etoksilat	28,62	Dikamba	4,72	Ciram	3385,49	846,37
38	Fosalon	28,60	Fosalon	4,34	Tebukonazol	3362,76	840,69
39	Endosulfan	28,24	Azoksistrobin	4,24	Klorpirifos	3257,20	814,30
40	Metazaklor	26,85	Dinokap	4,15	Dimetomorf	3252,48	813,12
41	Cimoksaniil	25,98	Fenpropidin	3,99	Klorotoluron	3216,76	804,19
42	Pirimetaniil	23,80	Ciram	3,89	Fenpropidin	2965,35	741,33
43	Petoksamid	23,80	Baker v obliki bakrovega oksiklorida	3,76	Izodecil alkohol etoksilat	2828,81	707,20
44	Klorotoluron	22,23	Prosulfokarb	3,60	Cimoksaniil	2826,73	706,68
45	Izoproturon	21,82	Endosulfan	3,50	Meptildinokap	2763,54	690,88
46	Kalcijev polisulfid	21,81	Metribuzin	3,48	Fenheksamid	2658,22	664,55
47	Ciprodimil	21,60	Diazinon	3,45	Metiokarb	2586,20	646,55
48	Polioksietilen-alkilamin	20,94	Fenpropimorf	3,37	Ciprokonazol	2361,04	590,26
49	Dimetaklor	20,57	Baker v obliki bakrovega hidroksida	3,34	Polieter-polimetilsiloksan-kopolimer	2269,17	567,29
50	Dazomet	19,66	Klorpirifos-metil	3,33	Ciprodimil	2268,45	567,11

Aktivne snovi FFS, ki so se v obdobju od 2007 do 2010 pokazale kot problematične v obravnavanih vodnih telesih so bile: metolaklor, terbutilazin, atrazin in metil-Atrazin (ARSO, 2012).

Aktivne snovi, ki predstavljajo pomembno obremenitev s FFS v porečju Mure: Metolaklor, Terbutilazin, 2,4-D, MCPA, Triadimefon, Pendimetalin, Trifluralin, Metazaklor, Napropamid, Vinklozolin, Azoksistrobin, Pirimikarb, Diklorvos, Klorpirifos-metil, Klorpirifos, Glifosat, Mankozeb, Propineb, Bakrovi pripravki, Cink, Mineralno olje, Žvepleni pripravki, Diazinon, Kaptan, Folpet, Metiram (Bremec, 2007: Priloga I).

Aktivne snovi, v podzemnih vodah republike Slovenije, ki so standard kakovosti presegle v letih 2009 in 2010 Metolaklor, glifosat, AMPA, atrazin, desetil-atrazin, prometrin, terbutilazin, desetil-terbutilazin, terbutrin, metamitron, bromacil, izoproturon, MCPP (mekoprop), metazaklor, bentazon, dimetenamid, kloridazon (ARSO, Pesticidi v podzemni vodi, 2012).

Preglednica 7: Pregled prednostnih aktivnih snovi (AS), iz seznama Direktive 2008/105/ES, Priloga X in snovi, ki jih je treba še pregledati za možno opredelitev kot prednostne snovi ali prednostne nevarne snovi (Priloga III) ter se oziroma so se uporabljale kot AS v FFS (EU direktiva 2008/105/ES, EU direktiva 2000/60/EC).

Številka CAS (1)	Številka EU (2)	Ime prednostne snovi (3)	Opredeljena kot prednostna nevarna snov
15972-60-8	240-110-8	Alaklor*	
1912-24-9	217-617-8	Atrazin*	
2921-88-2	220-864-4	Klorpirifos (klorpirifos-etil)	
330-54-1	206-354-4	Diuron*	
115-29-7	204-079-4	Endosulfan	X
34123-59-6	251-835-4	Izoproturon	
122-34-9	204-535-2	Simazin*	
1582-09-8	216-428-8	Trifluralin	
118-74-1	204-273-9	Heksaklorobenzen*	X
608-73-1	210-158-9	Heksaklorocikloheksan*	X
87-68-3	201-765-5	Heksaklorobutadien*	X
470-90-6	207-432-0	Klorofenvinfos*	
Številka CAS	Številka EU	Ime snovi za možno opredelitev kot prednostne snovi	
25057-89-0	246-585-8	Bentazon	
1071-83-6	213-997-4	Glifosat	

Legenda:

(1) CAS: Služba za izmenjavo kemičnih izvlečkov.

(2) Številka EU: Evropski seznam kemičnih snovi, ki so na trgu (EINECS) ali evropski seznam novih snovi (ELINCS).

(3) Kjer so izbrane skupine snovi, so kot indikativni parametri naštetih posamezni tipični predstavniki (v oklepajih in brez številke).

Indikativni parameter za te skupine snovi mora biti opredeljen z analizo metodo.

* - Aktivna snov ni registrirana v Sloveniji (vir: Fito-info, stanje na dan 12.9.2012)

Preglednica 8: Izbor 31 aktivnih snovi za nadaljnjo analizo pritiskov iz kmetijstva oziroma za določitev in kvantifikacija virov onesnaženja na obravnavanih območjih.

Zap. št.	Aktivna snov (AS)	Skupina FFS
1	Žveplo	fungicid, akaricid, repelent
2	Mankozeb	fungicid
3	Glifosat v obliki izopropilamino soli	herbicid
	Glifosat v obliki kalijeve soli	
	Glifosat v obliki amonijeve soli	

Zap. št.	Aktivna snov (AS)	Skupina FFS
4	Propineb	fungicid
5	S-Metolaklor	herbicid
6	Mineralno olje*	fungicid, insekticid
7	Folpet	fungicid
8	Baker iz bakrovega oksiklorida	fungicid
	Baker v obliki bakrovega hidroksida	
	Baker v obliki bakrovega oksiklorida	
9	Kaptan	fungicid
10	Terbutilazin	herbicid
11	Metiram	fungicid
12	Bentazon	herbicid
13	Diazinon*	insekticid
14	Pendimetalin	herbicid
15	Dimetenamid-P	herbicid
16	Endosulfan*	insekticid
17	Metazaklor	herbicid
18	Izoproturon	herbicid
19	Klorpirifos	insekticid
20	Azoksistrobin	fungicid
21	Diklorvos*	insekticid
22	MCPP (mekoprop)*	herbicid
23	Klorpirifos-metil	insekticid
24	Napropamid	herbicid
25	Trifluralin*	herbicid
26	Pirimikarb	insekticid
27	Metamitron	herbicid
28	Kloridazon*	herbicid
29	2,4-D	herbicid
30	MCPA	herbicid
31	Vinklozolin*	fungicid

Legenda: * Aktivna snov ni registrirana v Sloveniji (vir: FITO-INFO, stanje na dan 12.9.2012).

2.3.1.3 Ocena obremenjevanja s FFS glede na kmetijsko pridelavo posameznih kmetijskih rastlin

Oceno obremenjevanja s FFS iz kmetijske pridelave za prispevna območja Perniškega, Gajševskega, Ledavskega jezera in Murske kotline smo naredili na osnovi podatkov o porabi FFS v Sloveniji za pridelavo posamezne kmetijske rastline. Podatki so bili pridobljeni z anketami v okviru projekta z naslovom »Raba fitofarmaceutskih sredstev in preučitev možnosti za njihovo racionalnejšo uporabo v Sloveniji« (Urek s sod., 2012). Za oceno obremenjevanja območja s FFS iz kmetijske pridelave smo uporabili podatke o kmetijskih površinah po posameznih kmetijskih kulturah, ki so vključene v KOP.

V oceno obremenjevanja s FFS iz kmetijske pridelave smo vključili naslednje kmetijske rastline:

- poljščine: krompir, pšenica, ječmen, koruza, oljna ogrščica;
- sadne vrste: jabolka, breskve;
- vinska trta.

Pri izračunu porabe FFS na posamezno kmetijsko kulturo smo upoštevali le kmetijske površine, ki niso bile vključene v ekološko pridelavo (pridelava brez sintetičnih FFS sredstev). Za porabo FFS

sredstev v integrirani pridelavi smo upoštevali, kot da je enaka konvencionalni pridelavi. V obdelavi podatkov smo upoštevali vse površine skupaj, to je površine brez ukrepov, površine iz integrirane pridelave, površine za ohranjanje kolobarja, pridelave avtohtonih in tradicionalnih sort, ozelenitev njivskih površin. Razlike v rabi FFS pri pridelavi lahko nastanejo ne le v načinu pridelave (konvencionalno, integrirani in ekološko) ampak tudi v velikosti površin na katerih se prideluje posamezna kmetijska rastlina. Tako Urek s sod. (2012) piše, da je uporaba FFS sredstev pri manjših pridelovalcih manjša kot pri velikih. Kaj so veliki in manjši pridelovalci se razlikuje glede na kmetijsko vrsto rastline. Tako za krompir opredeljujejo za velike pridelovalce tiste, ki krompir pridelujejo na površinah večjih od 0,25 ha, medtem ko so veliki pridelovalci pšenice tisti, ki jo pridelujejo na več kot 1 ha zemljišč. Za oceno porabe FFS pri gojenju posamezne kmetijske rastline za posamezna prispevna območja smo upoštevali podatke porabe aktivne snovi tako za manjše kot tudi za večje pridelovalce. Podatki o porabi aktivne snovi pri pridelovalcih posameznih kmetijskih rastlin smo vzeli iz študije, so jo naredili Urek s sod. (2012). Obdelali smo podatke za leti 2007 in 2010.

2.3.1.4 Ocena rabe FFS na nekmetijskih površinah

Ocena rabe na podlagi anketiranja upravljalcev javnih površin

Javno dostopnih statistik v Sloveniji glede uporabe herbicidov za zatiranje plevelov ob cestah in železniških progah ni, prav tako ni javno dostopnih podatkov o porabi FFS na golf igriščih, pokopališčih in drugih javnih površinah. Evidence o porabi FFS za vzdrževanje avtocest in hitrih cest vodi upravljalec le-teh, to je Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji (DARS d.d.). Podobno evidence o porabi FFS za vzdrževanje železniških prog vodi družba Slovenske železnice. Evidence o porabi FFS na drugih javnih površinah običajno vodijo komunalna podjetja, ki za občine upravljajo z določenimi javnimi površinami. Evidence o porabi FFS pa morajo spremljati tudi upravjalci športnih igrišč, kot so npr. golf ali nogometna igrišča.

Za namen ocenitve rabe FFS na nekmetijskih površinah na obravnavanih območjih smo za podatke o letni porabi FFS zaprosili DARS d.d., SŽ d.d., Sava Turizem d.d. (Terme 3000) in Komunalno podjetje Murska Sobota. Podatke smo pridobili od DARS d.d. (za leta 2009, 2010 in 2011) in SŽ d.d. (za leta 2008, 2009 in 2010). S podatki o dolžini poti, na katero so se ta sredstva nanesele le-ti ne razpolagajo. V informacijo smo dobili podatek, da vzdržujejo skupaj preko 600 km avtocest in hitrih cest, vendar se herbicidov ne uporablja na vseh odsekih. Zaradi preveč splošnih podatkov je bilo nemogoče narediti natančno oceno porabe FFS za vzdrževanje avtocest in hitrih cest ter železniških prog na preučevanih območjih. Porabljene količine FFS na cestah in na železniških tirih preučevanih območij smo naredili na osnovi ocen dolžine poti na preučevanem območju in izračunane povprečne porabe FFS za Slovenijo na km poti.

Ocena porabe FFS na podlagi rezultatov raziskave Kristoffersen in sod. (2008)

Oceno rabe FFS na javnih površinah na preučevanem območju smo naredili s pomočjo ocen raziskave avtorjev Kristoffersen s sod. (2008), ki pravi, da naj bi bila raba FFS na urbanih javnih površinah med 0,2 in 2,7 % celotne rabe FFS. Ker v Sloveniji rabe FFS ne spremljamo, evidentira pa se prodaja FFS, smo v izračunu po posameznih prispevnih območjih vodnih teles upoštevali namesto celotne rabe FFS podatek o prodanih FFS. Z upoštevanjem ocenjenega deleža rabe na javnih površinah in količine prodanih FFS na posameznem obravnavanem območju smo izračunali ocene o količinah porabljenih FFS na urbanih površinah obravnavanih območij.

2.3.2 Evalvacija pritiskov ribištva

Na večini zadrževalnikov v Sloveniji je močno razvito ribištvo, ki lahko z nepravilnim upravljanjem z ribjimi populacijami (razmerje med rastlinojedimi in predatorskimi vrstami rib, nesorazmerje med vloženi in izlovljenimi vrstami rib, vnos tujerodnih vrst, ki lahko izpodrinejo avtohtone vrste, idr.) vpliva na poslabšanje ekološkega stanja zadrževalnikov. Pri tem govorimo o t.i. biološki obremenitvi, ki neposredno vpliva na vodne organizme, na njihovo količino in kakovost.

Evalvacijo pritiskov ribištva na Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero smo opravili na podlagi podatkov, ki smo jih pridobili od ustreznih odgovornih oseb, ki upravljajo z ribjimi populacijami v omenjenih zadrževalnikih. Podatke o proizvodnji krapov, porabi hrane in o upravljanju z ribogojnico v Perniškem jezeru sta nam posredovala direktor podjetja Ribe d.o.o. g. Dušan Rapoc in g. Dušan Bravničar iz Sektorja za lovstvo in ribištvo z Ministrstva za kmetijstvo in okolje. Podatke iz Ribiškega katastra o poribljavanju, uplenu rib in o ribiških tekmovanjih za Ledavsko in Gajševsko jezero pa smo pridobili od predsednikov RD Murska Sobota (g. Martin Karoli) in RD Ljutomer (g. Zoran Marko).

Na podlagi pridobljenih podatkov in ustreznih podatkov iz literature smo:

- (a) izdelali seznam vrst rib v posameznih zadrževalnikih;
- (b) pregledali ribiško upravljanje v obravnavanem obdobju (2007-2010);
- (c) ocenili vpliv ribogojstva oziroma ribištva na Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero.

2.3.3 Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod

Upravljalci kanalizacijskih sistemov so v skladu z *Zakonom o državni statistiki* (Ur. L. RS, št. 45/95, št. 9/01) in *Letnim programom statističnih raziskovanj za 2011* (Ur. L. RS, št. 93/10) vsako leto dolžni izpolniti Letni vprašalnik o javni kanalizaciji (VOD-K) in ga dostaviti Statističnemu uradu RS.

SURS zbira podatke o javni kanalizaciji tako kot v večini evropskih držav, tj. s posebnim letnim raziskovanjem. Rezultati raziskovanja so primerljivi z rezultati podobnih raziskovanj o javni kanalizaciji v drugih evropskih državah, saj so države članic EU dolžne izpolnjevati skupni OECD/Eurostatov vprašalnik o kopenskih vodah; del tega vprašalnika se nanaša tudi na nastajanje in izpust odpadne vode iz javne kanalizacije. Podlaga za sporočanje podatkov v omenjenem vprašalniku temelji na sklepu Evropskega parlamenta števil. 2367/2002/EC z dne 16. 12. 2002 v okviru skupnega evropskega statističnega programa od 2003 do 2007.

V obrazcu VOD-K morajo upravljalci kanalizacijskih sistemov navesti ime kanalizacijskega sistema, delež prebivalcev, ki so priključeni na kanalizacijski sistem v posamezni občini, število občin in naselij, ki so priključena na kanalizacijski sistem, odpadne vode glede na vir onesnaževanja, način čiščenja odpadnih voda, lokacijo izpusta odpadnih voda, dolžino kanalizacijskega sistema in število priključkov na kanalizacijo. Ti podatki so obravnavani kot zaupni in so spremenjeni v statistično zaščitene mikropodatke (to so podatki, ki so spremenjeni tako, da iz njih ni mogoče določiti enote, na katero se nanašajo, ob tem pa vsebujejo spremenljivke, na podlagi katerih je mogoče izvajati statistično analizo na enak način, kot je to mogoče z individualnim podatkom). Za pridobitev teh

podatkov smo morali izpolniti »Obrazec za pridobitev statistično zaščitene mikropodatkov/nezaščitene Preglednice za znanstveno – raziskovalen namen« in ga poslati na SURS. Odbor za varstvo podatkov je po obravnavi obrazca odobril pridobitev zelenih podatkov.

Na osnovi podatkov iz obrazca smo za posamezno prispevno območje naredili primerjavo med leti (2007-2010):

- v količinah neprečiščene in očiščene vode
- v načinu prečiščevanja odpadnih voda (primarno, sekundarno, terciarno)
- v količinah vode, ki se izpuščajo v različna vodna telesa (vodotoke, jezera) ali direktno v tla
- v dolžini kanalizacijskega omrežja
- in v številu prebivalcev priključenih na kanalizacijski sistem.

Slednji podatek smo pridobili na ta način, da smo iz obrazca VOD-K uporabili podatke o deležu prebivalstva priključenega na kanalizacijski sistem v posamezni občini in podatke o naseljih, ki so priključena na kanalizacijo v določeni občini. Za leto 2007 podatka o deležu prebivalstva priključenega na kanalizacijski sistem v posamezni občini nismo pridobili. Na spletni strani SURS smo pridobili podatke o številu prebivalcev v posameznih občinah in naseljih v letih 2008, 2009 in 2010 (SURs, 2012). Za občine, ki v celoti ležijo na prispevnem območju določenega vodnega telesa smo za izračun števila prebivalcev, vključenih na kanalizacijski sistem v določeni občini uporabili na obrazcu naveden delež prebivalstva priključenega na kanalizacijski sistem v posamezni občini. Prav tako smo ta delež uporabili pri občinah, ki sicer v celoti ne ležijo na prispevnem območju, so pa v kanalizacijski sistem vključena samo naselja, ki sicer ležijo na prispevnem območju. V primeru občin, kjer naselja priključena na kanalizacijo ležijo znotraj in zunaj prispevnega območja smo ravno tako uporabili v obrazcih naveden delež prebivalstva priključenega na kanalizacijski sistem v posamezni občini, le da smo od dobljenega števila prebivalcev priključenih na kanalizacijski sistem odšteli število prebivalcev v naseljih, ki ležijo zunaj prispevnega območja in so priključena na kanalizacijski sistem. Na osnovi podatkov iz obrazca o količini prečiščenih in neprečiščenih voda smo naredili oceno števila prebivalcev, ki so priključeni na kanalizacijo, ki konča s čistilno napravo. To smo izračunali tako, da smo izračunali razmerje med količino neprečiščenih voda in celotno količino vode, ki se zbira v kanalizacijskem sistemu in na ta način dobili delež neprečiščenih voda. Za ta delež smo zmanjšali število prebivalcev, priključenih na kanalizacijski sistem in na ta način dobili število prebivalcev, ki so priključeni na kanalizacijski sistem, ki se konča s čistilno napravo. Razlika med številom prebivalcev na prispevnih območjih in številom prebivalcev, ki so priključeni na kanalizacijski sistem, ki se konča s čistilno napravo, predstavlja število prebivalcev, ki odpadne vode spuščajo neposredno v okolje. Z uporabo ekvivalenta, da en človek (1 PE) povprečno na dan proizvede 12 g N po Kjeldhalu in 2 g P (Roš, 2001), se je izračunala količina N in P, ki se v okolje sprošča zaradi neposrednega izpusta odpadnih voda iz gospodinjstev. Naredila se je primerjava med leti v obdobju 2007-2010. Leto 2007 je bilo izpuščeno, ker za to leto nismo pridobili podatka o deležu priključenega prebivalstva na kanalizacijski sistem.

Obdelane podatke smo poslali na SURS v odobritev, na kar so nam odobrili obdelane podatke samo za prispevno območje za vodno telo Murska kotlina. Za prispevna območja Gajševskega in Perniškega jezera se je izkazalo, da gre v obeh primerih samo za enega upravljalca kanalizacijskega sistema in zaradi zaščite vira podatkov obeh upravljalcev, nam obdelanih podatkov niso odobrili. V prispevnem

območju Ledavskega jezera ni nobenega upravljalca kanalizacijskega sistema, ker tam ni zgrajene kanalizacije.

V primeru vseh treh prispevnih območjih tako med rezultati ni podanih informacij o:

- količinah neprečiščene in očiščene vode,
- načinu prečiščevanja odpadnih voda (primarno, sekundarno, terciarno),
- količinah vode, ki se izpuščajo v različna vodna telesa (vodotoke, jezera) ali direktno v tla,
- dolžini kanalizacijskega omrežja,
- in o številu prebivalcev priključenih na kanalizacijski sistem.

Za vse tri zadrževalnike smo zato uporabili bolj enostavno metodologijo, s katero smo prišli do podatka o številu prebivalcev, ki niso vključeni v sistem čiščenja komunalnih voda. Na osnovi podatkov o čistilnih napravah na prispevnih območjih smo sklepali o številu prebivalstva, priključenega na sistem čiščenja voda in s tem prav tako izračunali količino dušika in fosforja, ki se v okolje sprošča zaradi neposrednega izpusta odpadnih voda iz gospodinjstev.

2.3.4 Evalvacija pritiskov divjih odlagališč in opuščeni gramoznic

Podatkov o številu gramoznic in njihovi rabi nam ni uspelo pridobiti, ker se ti sistematično ne zbirajo.

Od leta 2010 poteka v Sloveniji projekt Popis divjih odlagališč, ki je eden ključnih projektov Ekologov brez meja in drugih partnerjev, ki delujejo na področju okolja. Cilj popisa je poiskati odlagališča in jih vnesti v Register divjih odlagališč na zgoraj omenjeni spletni strani z namenom, da jih kasneje prostovoljci očistijo ob vsakoletni akciji Očistimo Slovenijo.

Podatke o številu divjih odlagališč na obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles in vrsti odpadkov, ki so bili tam odloženi smo za leti 2010 in 2011 pridobili na spletnih straneh projekta Ekologov brez meja in drugih partnerjev (Podatki o evidentiranih divjih odlagališčih (Register divjih odlagališč) (Register divjih odlagališč, 2012).

2.3.5 Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma

Za določitev virov obremenjevanja vodnih teles iz industrije, obrti in turizma, so bili na internetnih straneh ARSO pridobljeni podatki o industrijskih napravah, ki z imisijami prispevajo k obremenjevanju vodnih teles (ARSO, Podatki iz obratovalnih monitoringov naprav za obdobje 2007-2010, 2012).

Iz podatkov prispevnosti industrijskih naprav in komunalnih čistilnih naprav (KČN) se je izračunala količina dušika in fosforja, ki ga v okolje izpuščajo omenjene naprave. Upoštevale so se tiste naprave, ki imajo izpust neposredno v okolje (brez KČN). Naredila se je primerjava med posameznimi leti v obdobju 2007-2010.

2.3.6 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami

Za določitev virov obremenjevanja vodnih teles iz objektov ravnanja z odpadnimi vodami in odpadnimi materiali so bili na internetnih straneh ARSO pridobljeni podatki o monitoringu vode na iztoku iz čistilnih naprav, ki z imisijami prispevajo k obremenjevanju vodnih teles.

Od leta 1998 se podatki o obratovalnem monitoringu komunalnih ali skupnih čistilnih naprav vodijo v elektronski obliki (=bazi podatkov). Zato so ti podatki na voljo tudi v elektronski obliki. Seznam čistilnih naprav z osnovnimi podatki o njihovi velikosti in upravljavcih je na voljo na strani Agencije RS za okolje (ARSO, čistilne naprave, 2012).

Količina dušika in fosforja, ki ga prispevajo objekti ravnanja z odpadnimi vodami je bila izračunana na osnovi podatkov o količini emitiranega dušika in fosforja na leto iz čistilnih naprav. Naredila se je primerjava med posameznimi leti v obdobju 2007-2010.

2.2.7 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali

Količina dušika in fosforja, ki ga prispevajo odlagališča za komunalne odpadke in odlagališča za nenevarne odpadke je bila ocenjena na podlagi zbranih razpoložljivih podatkov o monitoringu izcednih vod iz odlagališč, ki so dostopni na internetni strani ARSO (ARSO, Podatki iz obratovalnih monitoringov naprav za obdobje 2007-2010, 2012).

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 PODZEMNO VODNO TELO MURSKA KOTLINA

3.1.1 Rezultati monitoringa kakovosti voda na območju vodnega telesa Murska kotlina

Za namen ocene vpliva podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Ur.L. RS, št.113/09, 5/13) na izboljšanje kakovosti izbranih vodnih teles, smo na spletnih straneh ARSO pridobili in obdelali podatke o rezultatih državnega monitoringa podzemnih in površinskih voda na območju vodnega telesa Murska kotlina med leti 2007 in 2011.

3.1.1.1 Mreža merilnih mest državnega monitoringa podzemne vode v Murški kotlini

V obdobju 2007-2011 je mreža monitoringa podzemne vode znotraj vodnega telesa Murska kotlina obsegala merilna mesta na:

- Apaškem polju 2 merilni mesti (Črnci in Mali Segovci),
- na Murskem polju 3 merilna mesta (Vučja vas, Zgornje Krapje, Veščica),
- na Prekmurskem polju pa 9 merilnih mest (Rankovci, Krog, Rakičan, Nedelica, Odranci, Lipovci, 2 merilni mesti v Gornjem Lakošu, Benica) (slika 5).

Mreža državnega monitoringa kakovosti podzemne vode je vključevala 3 manjša črpališča pitne vode (Krog, Vučja vas in Rankovci), 6 privatnih vodnjakov s hidrološko merilno opremo (Črnci, Mali Segovci, Zgornje Krapje, Veščica, Gornji Lakoš 0271, Benica) in 4 privatne vodnjake brez hidrološke merilne opreme (Rakičan - Srednja kmetijska šola, Rakičan 2500, Lipovci in Gornji Lakoš PP-2/03). Med leti je prihajalo do sprememb merilnih mest. Nekatera mesta so se v letu 2010 opustila (Rakičan Kmetijska šola, Zgornje Krapje 0400, Veščica (0120) in v istem letu nadomestila z novimi (Rakičan (RA-1/09), Odranci (OD-1/09), Zgornje Krapje (ZK-1/09), Veščica (VE-1/09)) (Preglednice 9 – 14). Brez merilnih mest je vodonosni sistem Gornjeradgonsko polje.



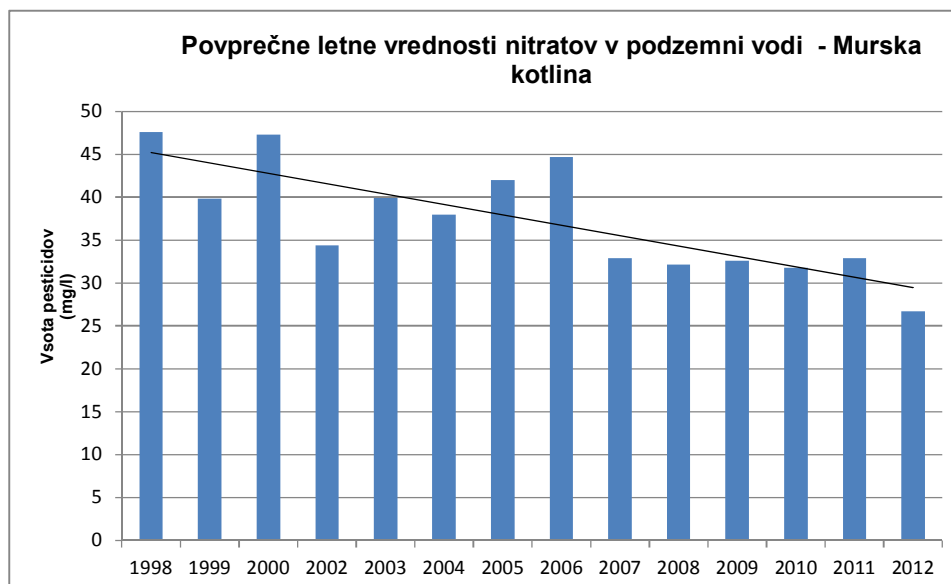
Slika 5: Mreža merilnih mest podzemnega vodnega telesa Murska kotlina. (Vir: Atlas okolja, 2012).

3.1.1.2 Rezultati državnega monitoringa podzemne vode v Murski kotlini

Rezultati meritev so bili pridobljeni iz poročil o rezultatih monitoringov podzemnih in površinskih voda za obdobje 2007–2011 (ARSO, Poročila o kemijskem stanju podzemne vode v letih 2007-2012, 2013; ARSO, Poročila o kakovosti rek 2007-2010, 2013).

Nitrati (mg NO₃/l)

Nitrati v podzemni vodi so lahko naravnega izvora. Naravno ozadje nitratov je odvisno od geološke sestave vodonosnikov in je v Sloveniji nižje od 10 mg NO₃/l. Povišane vsebnosti nitratov v podzemni vodi pa so posledica človekovih dejavnosti. Onesnaženje z dušikovimi spojinami je v veliki večini posledica spiranja s kmetijskih površin, vendar tudi izpusti iz industrijskih obratov lahko predstavljajo velik delež. Nitrati v podzemne vode pridejo iz koreninske cone zaradi gnojenja z organskimi ali mineralnimi gnojili ali pa pronicajo vanjo iz neurejenih kanalizacijskih sistemov in greznic (ARSO, nitrati v podzemni vodi, 2012).



Grafikon 1: Povprečne letne vrednosti nitratov v podzemni vodi vodnega telesa Murska kotlina (vir: ARSO, Povprečne letne vrednosti nitratov v podzemni vodi bolj obremenjenih vodnih telesih, 2013).

V Uredbi o stanju podzemnih voda (Ur. L. RS, št. 25/09, št. 68/12) je za vsebnost nitrata v podzemni vodi določen standard kakovosti 50 mg NO₃/l.

Preglednica 9: Letne aritmetične srednje vrednosti nitratov na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo standard kakovosti 50 mg NO₃/l.

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010	2011
Črnci	53,0 (53,0) ¹	58,0(58,0) ¹	46,0(49,0) ¹	28,0,0(33,0) ¹	33,5(36,0) ¹
M. Segovci	42,8 (44,0) ²	46,0(49,9) ¹	46,0(48,0) ¹	43,5(49,0) ¹	42,5(44,0) ¹
Rankovci 3371	39,5(40,0) ²	34,5 (35,0) ¹	36,5(40,0) ¹	31,0(31,0) ¹	27,5(31,0) ¹
Krog	7,5(9,30) ²	8,2 (9,3) ¹	9,3(9,3) ¹	9,55(12,0) ¹	12,5(16,0) ¹
Rakičan, Km.šola	54,3(58,0) ²	49,0(49,0) ¹	41,5(44,0) ¹	43,0(43,0) ¹	-
Rakičan (RA-1/09)	-	-	-	40,5(41,0) ¹	42,5(44,0) ¹
Lipovci 2271	92,8(100,0) ²	86,5(89) ¹	82,0(89) ¹	73,0(80,0) ¹	91,0(93,0) ¹
Odranci (OD-1/09)	-	-	-	93,0(97,0) ¹	101,5(110,0) ¹
G. Lakoš PP-2/03	<2,2 (<2,2) ²	<2,2 (<2,2) ¹	<2,2 (<2,2) ¹	<2,2 (<2,2) ¹	2,1(3,1) ¹
Benica 0111	1,7(3,5) ²	<2,2 (<2,2) ¹	1,65(2,2) ¹	5,10(5,80) ¹	6,2(7,1) ¹
Vučja Vas 0271	5,8(5,8) ¹	5,8(6,2) ¹	6,2(6,6) ¹	5,75(6,2) ¹	6,65(7,1) ¹
Zg. Krapje 0400	41,3(49,0) ²	43,5 (44,0) ¹	45,5(49,0) ¹	38,5(41,0) ¹	-
Zg. Krapje (ZK-1/09)	-	-	-	29,0(30,0) ¹	30,0(34,0) ¹
Veščica 0120	22,0(26,9) ¹	20,5(24,0) ¹	42,5(53,0) ¹	30,5(40,0) ¹	-
Veščica (VE-1/09)	-	-	-	<2,2 (<2,2) ¹	<2,2 (<2,2) ¹
Nedelica BLP-2	75,0(75,0) ³	-	-	-	-

¹opravljeni samo dve meritvi v letu

²opravljene štiri meritve v letu

³opravljena samo ena meritev v letu

Iz grafikona 1 je razvidno, da so koncentracije nitrata upadale med letoma 1998 in 2007, po tem letu pa ostajajo na bolj ali manj enakem nivoju, kar potrjujemo tudi s preglednico 9. Ena izmed možnih razlag je, da so ukrepi v kmetijstvu dejansko prispevali k zmanjšanemu obremenjevanju voda, vendar je bil ta prispevek k izboljšanju kakovosti vode še premajhen za doseganje okoljskega standarda kakovosti voda. Razmisliti bi bilo potrebno o uvajanju dodatnih ukrepov oziroma oziroma okrepanje nadzor nad izvajanjem že uveljavljenih ukrepov. Problematični merilni mesti, kjer koncentracije nitratov v vseh letih močno presegajo standard kakovosti za nitrat 50 mg/l sta Lipovci (izmerjene koncentracije so bile v obdobju 2007-2011 med 80 in 90 mg/l) in Odranci, kjer so bile v letih 2010 in 2011 izmerjene koncentracije med 90 in 110 mg/l).

Ortofosfati

Glavni viri fosfatov v okolju so: gnojila, človeški in živalski presnovki (urin in blato) ter detergenti. Zato so za onesnaženje s fosforjem najpogostejši vzrok odpadne vode iz industrije in odplake iz gospodinjstev ter kmetijstvo.

Z Uredbo o standardih kakovosti podzemne vode (Ur. L. RS, št. 100/05) je bil za vsebnost ortofosfata v podzemni vodi določen standard kakovosti 0,2 mg PO₄ mg/l. Omenjeno uredbo je 18.04.2009 razveljavila Uredba o stanju podzemnih voda (Ur. L. RS, št. 25/09, št. 68/12), ki ne predpisuje standarda kakovosti za ortofosfate.

Glede na sedaj neveljavno Uredbo o standardih kakovosti podzemne vode (Ur. l. RS, št. 100/05), so bile koncentracije ortofosfata v letih 2010 in 2011 presežene na dveh merilnih mestih Benica in Veščica (VE-1/09). Na merilnem mestu Benica tudi še v letih 2007 in 2008, medtem, ko se na merilnem mestu Veščica (VE-1/09) bile meritve opravljene samo v letih 2010 in 2011, zato primerjave za nazaj ni mogoče narediti. Na ostalih merilnih mestih koncentracije ortofosfata v obdobju 2007-2011 niso bile presežene.

Preglednica10: Letne aritmetične srednje vrednosti ortofosfatov na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo sedaj neveljaven standard kakovosti, ki je do 18.04.2009 znašal za ortofosfate 0,2 mg PO₄ mg/l.

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010	2011
Črnci	0,026(0,037) ¹	0,038(0,06) ¹	<0,031(<0,031) ¹	0,068 (<0,031) ¹	0,107(0,15) ¹
M. Segovci	0,062(0,11) ²	0,12(0,15) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹
Rankovci 3371	<0,031(<0,031) ²	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹
Krog	<0,031(<0,031) ²	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹
Rakičan, Km.šola	<0,031(<0,031) ²	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	
Rakičan (RA-1/09)				<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹
Lipovci 2271	<0,031(<0,031) ²	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹
Odranci (OD-1/09)				<0,031(<0,031) ¹	0,023(<0,031) ¹
G. Lakoš PP-2/03	0,022(<0,031) ²	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	0,023(<0,031) ¹
Benica 0111	0,176(0,46) ²	0,48 (0,70) ¹	0,143 (<0,031) ¹	0,195 (0,35) ¹	0,236(0,38) ¹
Vučja Vas 0271	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	0,023(<0,031) ¹
Zg. Krapje 0400	<0,031(<0,031) ²	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	
Zg. Krapje (ZK-1/09)				<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹
Veščica 0120	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	<0,031(<0,031) ¹	0,025(0,034) ¹	-
Veščica (VE-1/09)	-	-	-	0,30 (0,46) ¹	0,915(1,1) ¹
Nedelica BLP-2	<0,031(<0,031) ³	-	-	-	-

¹opravljeni samo dve meritvi v letu

²opravljene štiri meritve v letu

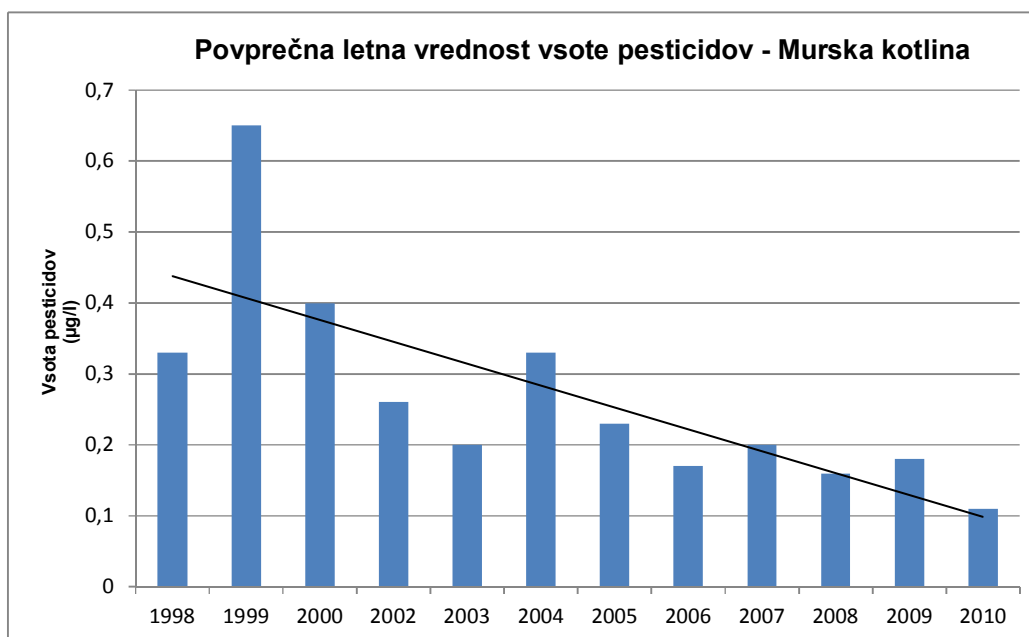
³opravljena samo ena meritev v letu

Pesticidi

Pesticidi, ki jih ARSO spremlja v programu državnega monitoringa, so umetno pripravljene organske spojine, namenjene zatiranju plevelov, mrčesa, škodljivih organizmov ter povzročiteljev bolezni. Glede na namen uporabe so to FFSza varovanje gojenih rastlin, v manjši meri pa tudi biocidi. Uporabljajo se v kmetijstvu kot tudi na nekmetijskih zemljiščih (športne površine, železniški tiri, cestni robovi, parkirišča, pokopališča, parki). Ostanke pesticidov pogosto najdemo tudi na nedovoljenih odlagališčih odpadkov ali v vodah (ARSO, Pesticidi v podzemni vodi, 2012).

Nepravilna raba pesticidov lahko povzroči onesnaženje podzemne vode, ki je v Sloveniji glavni vir pitne vode. Ker so pesticidi okolju in zdravju škodljivi, nekateri med njimi tudi rakotvorni in mutageni, je spremljanje njihove vsebnosti v podzemni vodi zelo pomembno. V okviru državnega monitoringa analizirajo približno 120 različnih pesticidov in njihovih razgradnih produktov – metabolitov. Nekatera FFS so bolj podvržena razgradnji kot druga. Razgradnja FFS največkrat vodi do tvorbe enostavnih in neškodljivih spojin kot npr. do CO₂ (van Es in Trautmann, 1990), lahko pa vodi do novih komponent, ki so lahko bolj toksične kot prvotne spojine. Čas razgradnje (DT50) se meri v razpolovni dobi. Razpolovna doba je definirana kot čas, ki je potreben, da se razgradi polovica FFS. FFS, ki imajo vrednost DT50 več kot 30 dni, imajo večji potencial za izpiranje (Landon s sod., 1994).

Vsota pesticidov se v vodnem telesu Murska kotlina v obdobju 1998-2010 znižuje (Grafikon 2) predvsem zaradi upadanja vsebnosti atrazina in njegovega metabolita desetil-atrazina, kar kaže na pozitivni učinek prepovedi rabe atrazina. Namesto le-tega se danes uporabljajo druga fitofarmaceutska sredstva, ki pa jih zaradi njihovih ugodnejših fizikalno-kemijskih lastnosti (hitra razgradnja, večja adsorpcija, ipd.) v podzemni vodi redkeje določimo. V podzemni vodi je poleg atrazina in njegovega metabolita desetil-atrazina, na nekaterih merilnih mestih prisoten herbicid metolaklor.



Grafikon 2: Povprečne letne vrednosti (AM) vsote pesticidov v vodnem telesu podzemne vode Murska kotlina v obdobju 1998-2010 (vir: ARSO, Enotna zbirka podatkov monitoringa kakovosti voda, 2011).

Z Uredbo o stanju podzemnih voda (Ur. L. RS, št. 25/09, št. 68/12) je za vsebnost posameznega pesticida in njegove relevantne razgradne produkte določen standard kakovosti 0,1 µg/l ter za vsoto vseh izmerjenih pesticidov in njihovih relevantnih razgradnih produktov v podzemni vodi določen standard kakovosti 0,5 µg/l.

Atrazin

Atrazin je triazinski selektiven sintetični herbicid, ki so ga uporabljali za zatiranje večine širokolistnih plevelov in trav v kmetijstvu, pri pogozdovanju in drugi nekmetijski dejavnosti (ob cestah, železnicah, urbanih površinah). V Sloveniji je v celoti prepovedan od leta 2002. Podatki za razpolovno dobo za atrazin so zelo različni. V površinski vodi se razgradi s fotolizo in mikroorganizmi (tudi v anaerobnih pogojih), razpolovna doba je 10-105 dni. V prsti poteka razgradnja odvisno od temperature, vlage in pH vrednosti prsti; razpolovna doba je 16-77 dni, v zelo suhih ali mokrih pogojih je daljša. V podzemni vodi so našli atrazin več let po uporabi (do desetletje); razpolovna doba je 105-200 dni. GUS indeks (Groundwater Ubiquity Score – potencial FFS da lahko onesnaži podzemno vodo) je 3,75 (PPDB, 2009). Atrazin se lahko razgradi na mnoge razgradne produkte (hidroksiatrazin, desetilatrazin, deisopropilatrazin, didealkilatrazin in desetilhidroksil atrazin), vsak ima svojo različno obstojnost in toksičnost. V telesu se presnovi predvsem v desetilatrazin in desizopropilatrazin.

Preglednica 11: Letne aritmetične srednje vrednosti atrazina na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo standard kakovosti 0,1 µg/l.

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010	2011
Črnci	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ³	<0,03(<0,03) ³
M. Segovci	0,08 (0,09) ²	0,09(0,09) ¹	0,065 (0,07) ¹	<0,048(0,07) ¹	0,057(0,083) ¹
Rankovci 3371	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	<0,03(<0,03) ¹
Krog	<0,05(<0,05) ²	-	-	<0,05(<0,05) ³	-
Rakičan, Km.šola	0,09(0,09) ²	0,08(0,08) ¹	0,065(0,07) ¹	<0,05(<0,05) ¹	-
Rakičan (RA-1/09)	-	-	-	0,055 (0,06) ¹	0,052(0,053) ¹
Lipovci 2271	0,10(0,10) ²	0,105(0,11) ¹	0,09(0,09) ¹	0,08 (0,09) ¹	0,077(0,084) ¹
Odranci (OD-1/09)	-	-	-	0,26(0,29) ¹	0,24(0,25) ¹
G. Lakoš PP-2/03	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ³	-
Benica 0111	0,30 (0,35) ²	0,16(0,18) ¹	0,09 (0,11) ¹	<0,05(<0,05) ¹	0,098(0,18) ¹
Vučja Vas 0271	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	<0,03(<0,03) ¹
Zg. Krapje 0400	<0,05(<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	-
Zg. Krapje (ZK-1/09)	-	-	-	<0,05(<0,05) ¹	<0,03(<0,03) ¹
Veščica 0120	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	-
Veščica (VE-1/09)	-	-	-	<0,05(<0,05) ¹	<0,03(<0,03) ¹
Nedelica BLP-2	0,15(0,15) ³	-	-	-	-

¹opravljeni samo dve meritvi v letu

²opravljene štiri meritve v letu

³opravljena samo ena meritev v letu

Preglednica 12: Letne aritmetične srednje vrednosti desetil-atrazina na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo standard kakovosti 0,1 µg/l.

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010	2011
Črnci	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ³	<0,03(<0,03) ³
M. Segovci	0,14 (0,15) ²	0,135(0,15) ¹	0,08(0,09) ¹	0,06(0,1) ¹	0,058(0,06) ¹
Rankovci 3371	0,06 (0,06) ¹	0,055(0,06) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	<0,03(<0,03) ¹
Krog	<0,05(<0,05) ²	-	-	<0,05(<0,05) ³	-
Rakičan, Km.šola	0,065(0,08) ²	0,06(0,06) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	-
Rakičan (RA-1/09)	-	-	-	<0,05(<0,05) ¹	0,045(0,048) ¹
Lipovci 2271	0,23(0,24) ²	0,23(0,24) ¹	0,165(0,17) ¹	0,155(0,2) ¹	0,15(0,17) ¹
Odranci (OD-1/09)	-	-	-	0,215(0,26) ¹	0,25(0,27) ¹
G. Lakoš PP-2/03	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ³	-
Benica 0111	<0,05(<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	<0,03(<0,03) ¹
Vučja Vas 0271	0,065(0,08) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	0,038(0,05) ¹	0,0445(0,05) ¹
Zg. Krapje 0400	<0,05(<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	-
Zg. Krapje (ZK-1/09)	-	-	-	<0,05(<0,05) ¹	<0,03(<0,03) ¹
Veščica 0120	<0,05 (<0,05) ¹	-	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05(<0,05) ¹	-
Veščica (VE-1/09)	-	-	-	<0,05(<0,05) ¹	<0,03(<0,03) ¹
Nedelica BLP-2	0,33(0,33) ³	-	-	-	-

¹opravljeni samo dve meritvi v letu

²opravljene štiri meritve v letu

³opravljena samo ena meritev v letu

Metolaklor

Metolaklor je sintetična organska spojina uvrščena med kloroacetanilidne herbicide. Metolaklor je herbicid, ki se uporablja za zatiranje nekaterih plevelov v kmetijstvu (med koruzo, navadno sojo, sončnicami in sladkorno peso), ob cestah in pri vzgoji okrasnih rastlin. Po uporabi na kmetijskih površinah, se metolaklor počasi razgrajuje z razpolovno dobo od 15 do 115 dni (podatek se v literaturi razlikuje) – odvisno od razmer v okolju (lastnosti tal in temperature). Njegova tipična razpolovna doba je 90 dni, zaradi česar ga lahko označimo za zmerno obstojen herbicid (PPDB, 2009). Zaradi njegovih kemijskih lastnosti (GUS indeks je 3,32) ostaja pri metolakloru velika možnost za izpiranje (PPDB, 2009).

Preglednica 13: Letne aritmetične srednje vrednosti metolaklor na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo standard kakovosti 0,1 µg/l.

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010	2011
Črnci	0,037 (0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ³	0,09(0,09) ³
M. Segovci	0,14(0,52) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Rankovci 3371	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Krog	<0,05 (<0,05) ²	-	-	<0,05 (<0,05) ³	-
Rakičan, Km.šola	<0,05 (<0,05) ²	0,048(0,07) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	-
Rakičan (RA-1/09)	-	-	-	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Lipovci 2271	<0,05 (<0,05) ²	0,058(0,09) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	0,042(0,06) ¹	0,077(0,084) ¹
Odranci (OD-1/09)	-	-	-	0,26 (0,29) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
G. Lakoš PP-2/03	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ³	-
Benica 0111	<0,05 (<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	0,053(0,08) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Vučja Vas 0271	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Zg. Krapje 0400	<0,05 (<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	-
Zg. Krapje (ZK-1/09)	-	-	-	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Veščica 0120	<0,05 (<0,05) ¹	0,0425(0,06) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,038(0,05) ¹	-
Veščica (VE-1/09)	-	-	-	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Nedelica BLP-2	<0,05 (<0,05) ³	-	-	-	-

¹opravljeni samo dve meritvi v letu

²opravljene štiri meritve v letu

³opravljena samo ena meritev v letu

Terbutilazin

Herbicid terbutilazin spada med selektivne triazinske pesticide. Uporablja se proti enoletnim ozkolistnim in enoletnim širokolistnim plevelom v koruzi in trajnih nasadih. Po uporabi na kmetijskih površinah se metolaklor počasi razgrajuje z razpolovno dobo od 11 do 124 dni – odvisno od razmer v okolju (lastnosti tal in temperature). Zaradi njegovih kemijskih lastnosti (GUS indeks je 3,13) obstaja pri metolakloru velika možnost za izpiranje (PPDP, 2009).

Preglednica 14: Letne aritmetične srednje vrednosti terbutilazina na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Standard kakovosti je 0,10 µg/l.

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010	2011
Črnci	<0,05 (0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ³	<0,03 (<0,03) ³
M. Segovci	0,031(0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Rankovci 3371	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Krog	<0,05 (<0,05) ²	-	-	<0,05 (<0,05) ³	-
Rakičan, Km.šola	<0,05 (<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	-
Rakičan (RA-1/09)	-	-	-	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Lipovci 2271	<0,05 (<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Odranci (OD-1/09)	-	-	-	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
G. Lakoš PP-2/03	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ³	-
Benica 0111	<0,05 (<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Vučja Vas 0271	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Zg. Krapje 0400	<0,05 (<0,05) ²	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	-
Zg. Krapje (ZK-1/09)	-	-	-	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Veščica 0120	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	<0,05 (<0,05) ¹	-
Veščica (VE-1/09)	-	-	-	<0,05 (<0,05) ¹	<0,03 (<0,03) ¹
Nedelica BLP-2	<0,05 (<0,05) ³	-	-	-	-

¹opravljeni samo dve meritvi v letu

²opravljene štiri meritve v letu

³opravljena samo ena meritev v letu

V podzemnem vodnem telesu Murska kotlina se v obdobju 1998-2012 kažejo trendi upadanja koncentracije atrazina in desetil-atrazina. Trenutno je s stališča povečanih koncentracij obeh omenjenih pesticidov problematično še merilno mesto Odranci, s stališča desetil desetil-atrazina pa merilno mesto Lipovci. Koncentracije v obdobju 2007-2011 ostajajo na enakem nivoju (Preglednici 11, 12). Obe merilni mesti sta problematično tudi s stališča preseženih koncentracij nitrata, ki prav tako v obdobju 2007-2011 ostajajo na enakem nivoju (Preglednica 9). Koncentracije metaloklora in terbutilazina so bile na večina merilnih mestih v obdobju 2007-2011 pod mejo določljivosti (Preglednici 13, 14).

3.1.1.3 Mreža merilnih mest državnega monitoringa površinske vode na območju vodnega telesa Murska kotlina

Površinske vode na območju prispevnega območja Murska kotlina so pomemben vir onesnažil za podzemno vodo, zato smo na spletni strani ARSO zbrali in analizirali rezultate državnega monitoringa vodotokov na območju Murske kotline.

V obdobju 2007-2010 je mreža državnega monitoringa znotraj vodnega telesa Murska kotlina obsegala 11 merilnih mest:

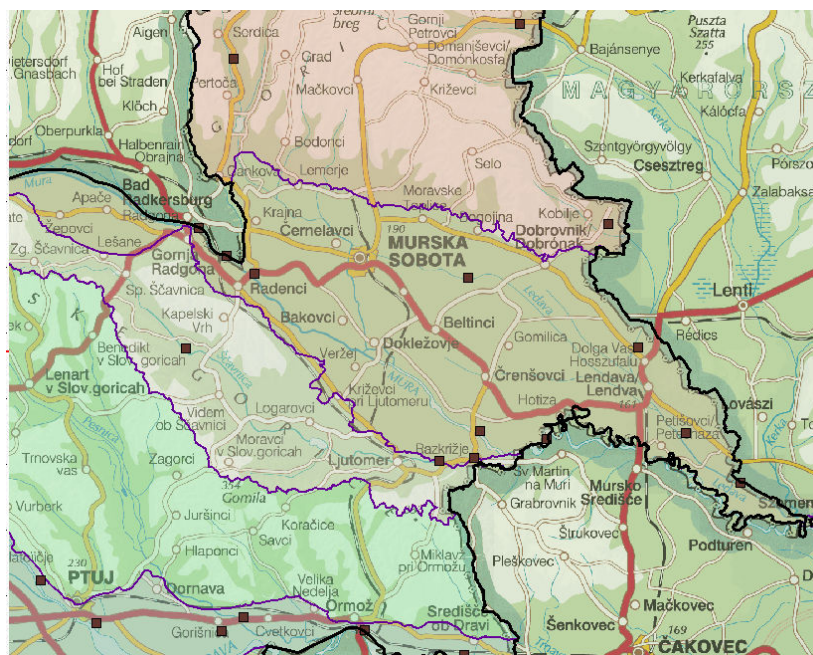
Reka Mura: Gornja Radgona, Trate, Mele, Mota, Orlovšček,

Reka Kučnica: Gederovci,

Reka Ščavnica: Veščica,

Reka Ledava: Gančani, Čentiba, Murska šuma,

Kobiljanski Potok: Mostje.



Slika 6: Merilna mesta na vodotokih na območju vodnega telesa Murska kotlina (ARSO Atlas okolja, 2012).

3.1.1.4 Rezultati državnega monitoringa površinskih voda na območju Murske kotline

V preglednicah 17, 18, 19, 20 in 21 so predstavljeni rezultati meritev parametrov, za katere so določene mejne vrednosti razredov ekološkega stanja vodnih teles (BPK₅, nitrati, KPK, S-metolaklor, terbutilazin).

V Uredbi o stanju površinskih voda (Ur. L. RS, št. 14/09, št. 98/10) so določene mejne vrednosti razredov ekološkega stanja za splošne fizikalno-kemijske parametre (Preglednica 15) in posebna onesnaževala za reke (Preglednica 16).

Preglednica 15: Mejne vrednosti razredov ekološkega stanja za splošne fizikalno-kemijske parametre za površinske vode (Ur. L. RS, št. 14/09, št. 98/10).

Parameter	Enota	Mejne vrednosti za ekološko stanje – spodnja meja razreda*	
		Zelo dobro	dobro
BPK ₅	mg O ₂ /l	1,6 – 2,4 ^a	2 – 5,4 ^a
KPK s K ₂ Cr ₂ O ₇	mg O ₂ /l	10 – 20,9	13,6 – 29,9
Nitrat	mg/l	3,2 – 7,0	6,5 – 9,5

*natančne mejne vrednosti so določene glede na opis tipa v metodologijah v skladu s predpisom, ki ureja monitoring stanja površinskih voda

^a splošni fizikalno-kemijski parameter se vrednoti na podlagi izračuna 90-tega percentila, če je na voljo vsaj 10 podatkov; sicer se splošni fizikalno-kemijski parameter vrednoti na podlagi največje izmerjene vrednosti

Preglednica 16: Mejne vrednosti razredov ekološkega stanja posebna onesnaževala v površinskih vodah (Ur. L. RS, št. 14/09, št. 98/10).

Parameter	Enota	Mejne vrednosti za ekološko stanje		
		Zelo dobro	Dobro	
		LP	LP-OSK	NDK-OSK
S-metolaklor	µg/l	0,03	0,3	2,7
terbutilazin	µg/l	0,05	0,5	5,3

LP-OSK: letno povprečje-okoljski standard kakovosti

NDK-OSK: okoljski standard kakovosti, izražen kot največja dovoljena koncentracija parametra

Nitrati

Rezultati rednega državnega monitoringa vodotokov na območju vodnega telesa Murska kotlina kažejo, da so v letih med 2007 in 2010 koncentracije nitratov na večini merilnih mest presegle mejne vrednosti za dobro ekološko stanje in ostajajo skozi celotno obdobje na enakem nivoju (Preglednica 17).

Preglednica 17: Letne aritmetične srednje vrednosti nitratov (mg NO₃/l) na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo mejne vrednosti za dobro ekološko stanje (9,5 mg/l).

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010
MURA Ceršak	7,05 (8,80)	5,05 (5,70)	6,63 (9,20)	5,30 (6,60)
MURA Gornja Radgona	7,70 (9,7)	6,05 (8,80)	-	-
MURA Trate	-	-	7,83 (17,6)*	5,97 (8)
MURA Mele	-	-	7,98 (12,8)	-
MURA Mota	13,95 (32,1)	5,82 (7,9)	-	7,38 (10)
MURA Orlovšček	8,13 (9,7)	5,6 (7,0)	7,85 (12,3)	6,43 (8,9)
KUČNICA Gederovci	29,37 (33,4)	29,45 (31,2)	28,87 (31,7)	26,65 (32,0)
ŠČAVNICA Veščica	4,57 (9,7)	3,08 (5,30)	5,5 (8,8)	4,33 (7,1)
LEDAVA Gančani	13,1 (22,9)	9,78 (16,7)	10,62 (19)	8,15 (14,0)
LEDAVA Čentiba	-	-	14,08 (19)*	13,5 (19,0)*
LEDAVA Murska šuma	11,05 (17,6)	12,33 (16,7)	15 (18)	13 (18)
KOBILJANSKI POTOK Mostje	6,25 (11,9)	5,4 (7,0)	-	7,97 (15)

*Opravljenih 12 meritev v letu; v ostalih primerih opravljene 4 meritve

KPK in BPK₅

Vrednosti KPK (preglednica 18) in BPK₅ (preglednica 19) med leti nihajo, vendar niso presegale mejne vrednosti za dobro ekološko stanje za KPK (29,9 mg O₂/l) oziroma BPK₅ (5,4 mg O₂/l).

Preglednica 18: Letne aritmetične srednje vrednosti KPK s K₂Cr₂O₇ (mg O₂/l) na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost.

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010
MURA Gornja Radgona	7,5 (9,0)	14,0 (17,0)	-	-
MURA Trate	-	-	11,46 (23,0)*	12,5 (18,0)
MURA Mele	-	-	12,5 (15,0)	-
MURA Mota	8 (11,0)	14,5 (21,0)	-	12,6 (15,0)
MURA Orlovšček	7,5 (10,0)	14,0 (2,5)	12,75 (16,0)	12,25 (18,0)
KUČNICA Gederovci	4,75 (7,0)	6,125 (8,0)	10,5 (19,0)	6,0 (8,0)
ŠČAVNICA Veščica	17,25 (24,0)	12,25 (17,0)	13,0 (16,0)	11,0 (16,0)
LEDAVA Gančani	12,25 (16,0)	15,25 (19)	12,5 (21,0)	13,25 (14,0)
LEDAVA Čentiba	-	-	17,41 (60,0)*	15,46 (44)*
LEDAVA Murska šuma	11,12 (16,0)	12,75 (16,0)	13,5 (19,0)	10,0 (12,0)
KOBILJANSKI POTOK Mostje	7,81 (13,0)	10,25 (15,0)	-	10,75 (15,0)

*Opravljenih 12 meritev v letu; v ostalih primerih opravljene 4 meritve.

Preglednica 19: Letne aritmetične srednje vrednosti BPK₅ (mg O₂/l) na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost.

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010
MURA Gornja Radgona	1,11 (1,6)	1,55 (1,7)	-	-
MURA Trate	-	-	1,38 (2,3)*	1,43 (1,9)
MURA Mele	-	-	3,33 (2,2)	-
MURA Mota	1,38 (1,9)	1,85 (2,0)	-	1,40 (1,9)
MURA Orlovšček	1,687 (2,3)	1,77 (2,5)	1,43 (1,8)	1,32 (1,6)
KUČNICA Gederovci	1,24 (2,3)	0,66 (1,4)	1,10 (1,3)	1,2 (2,0)
ŠČAVNICA Veščica	2,61 (4,0)	1,28 (2,3)	1,55 (2,1)	1,35 (1,8)
LEDAVA Gančani	2,03 (3,5)	2,00 (3,4)	1,88 (2,6)	2,13 (3,6)
LEDAVA Čentiba	-	-	2,22 (5,2)*	2,14 (5,2)*
LEDAVA Murska šuma	1,63 (2,6)	2,0 (2,5)	1,85 (2,7)	1,45 (2,7)
KOBILJANSKI POTOK Mostje	1,20 (1,9)	0,93 (1,0)	-	1,18 (1,6)

*Opravljenih 12 meritev v letu; v ostalih primerih opravljene 4 meritve.

Pesticidi

Pesticidi se merijo samo na nekaterih merilnih mestih, v letih 2009 in 2010 so se merili samo na dveh mestih (Preglednici 20 in 21). Od tega so bile izmerjene povečane koncentracije tebutilazina in metolaklora, ki so presegale mejne vrednosti za dobro ekološko stanje in sicer terbutilazina (merilno mesto na Ščavnici – Veščica v letu 2009) in metolaklora (merilno mesto na Ščavnici – Veščica v letih 2008, 2009 in 2010 in merilno mesto na Ledavi – Gančani v letih 2008 in 2009 (tu se meritev v letu 2010 ni izvajala)). V letu 2010 koncentracije pesticida terbutilazina na nobenem merilnem mestu niso presegale mejne vrednosti za dobro ekološko stanje.

Preglednica 20: Letne aritmetične srednje vrednosti terbutilazina ($\mu\text{g/l}$) na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo mejne vrednosti za dobro ekološko stanje ($0,05 \mu\text{g/l}$).

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010
MURA Gornja Radgona	<0,05 (<0,05)	-	-	-
MURA Trate	-	-	-	-
MURA Mele	-	-	-	-
MURA Mota	0,0375 (0,05)	0,05 (0,15)	-	-
MURA Orlovšček	0,0425 (0,06)	-	-	-
KUČNICA Gederovci	-	-	-	-
ŠČAVNICA Veščica	0,073 (0,12)	0,22 (0,85)	0,587 (1,6)	0,086 (0,16)
LEDAVA Gančani	0,097 (0,28)	0,153 (0,39)	0,114 (0,3)	-
LEDAVA Čentiba	-	-	-	-
LEDAVA Murska šuma	-	-	-	0,048 (0,08)
KOBILJANSKI POTOK Mostje	-	-	-	-

Preglednica 21: Letne aritmetične srednje vrednosti metolaklor ($\mu\text{g/l}$) na merilnih mestih. V oklepaju je maksimalno izmerjena vrednost. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki presegajo mejne vrednosti za dobro ekološko stanje ($0,03 \mu\text{g/l}$).

Merilno mesto	2007	2008	2009	2010
MURA Gornja Radgona	<0,05 (<0,05)	-	-	-
MURA Trate	-	-	-	-
MURA Mele	-	-	-	-
MURA Mota	<0,05 (<0,05)	<0,05 (0,06)	-	-
MURA Orlovšček	<0,05 (<0,05)	-	-	-
KUČNICA Gederovci	-	-	-	-
ŠČAVNICA Veščica	0,067 (0,12)	0,461 (2,0)	1,282 (4,3)	0,2714 (0,87)
LEDAVA Gančani	0,0675 (0,17)	0,474 (1,3)	0,157 (0,41)	-
LEDAVA Čentiba	-	-	-	-
LEDAVA Murska šuma	-	-	-	0,0737 (0,13)
KOBILJANSKI POTOK Mostje	-	-	-	-

3.1.2 Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja na območju vodnega telesa Murska kotlina

3.1.2.1 Evalvacija pritiskov kmetijstva

Identifikacijo dejanske rabe površin, vključenih v prispevno območje vodnega telesa Murska kotlina smo izvedli na podlagi podatkov o dejanski rabi iz spletne aplikacije raba za leto 2009 (MKO, Raba za leto 2009, 2012), saj za leti 2007 in 2010 le-teh ni na razpolago. Po primerjavi dejanskih rab med leti 2008, 2009 in 2012 smo ugotovili, da za obravnavano območje med dejanskimi rabami med navedenimi leti ni bistvenih razlik, zaradi česar smo prevzeli, da podatki za leto 2009 dobro odražajo stanje tudi za leti 2007 in 2010.

Prispevno območje vodnega telesa Murske kotline obsega 59.132 ha. V dejanski rabi za leto 2009 prevladujejo kmetijske površine, ki pokrivajo 69,3 % površine obravnavanega prispevnega območja. Gozd (šifra rabe 2000) pokriva 20 % površin, nerodovitna zemljišča predstavljajo 10,6 %.

Preglednica 22: Raba zemljišč na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina (vir: MKO Raba za leto 2009, 2012).

Vodno telo Murska kotlina	Površina (ha)
Skupaj zemljišča	59.132.73
Kmetijska zemljišča	40.954
Kmetijska zemljišča v uporabi	39.031
Kmetijska zemljišča v zaraščanju	1.884
Druga neobdelana kmetijska zemljišča	39
Njive in vrtovi	33.705
Drevesnice, trsnice in matičnjaki	3
Sadovnjaki in oljčniki	531
Vinogradi	416
Trajni travniki in pašniki	4.376
Gozd	11.892
Nerodovitno	6.287

Kmetijska zemljišča v uporabi so na prispevnem območju vodnega telesa Murske kotline pretežno namenjena njivski rabi - 86,4 %, sledijo trajni travniki, ki predstavljajo 11,2 %. Vinogradov je le 1 % in sadovnjakov 1,3 %. Drevesnic, trsnic in matičnjakov je manj kot 0,5 % obravnavanih kmetijskih površin.



Grafikon 3: Kmetijska zemljišča v uporabi po deležih površin v uporabi na prispevnem območju vodnega telesa Murske kotline (Vir: MKO Raba za leto 2009, 2012).

Po podatkih MKO je bilo na prispevnem območju vodnega telesa Murske kotline v obrazcih D zbirnih vlog, ki jih vodi AKTRP, je bilo v obravnavo vključenih 66,7 % kmetijskih površin v uporabi v letu 2007. V obravnavanem letu je bilo v KOP ukrepe vključenih 62,3 % kmetijskih zemljišč v uporabi. V letu 2010 je bil delež obravnavanih površin nekoliko višji, znašal je 83 %. Delež površin vključenih v izvajanje KOP ukrepov je znašal 60,6 % (Preglednica 23).

Preglednica 23: Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju vodnega telesa Murske kotline.

Vodno telo Murska kotlina	Dejanska raba 2009 (ha)	V obravnavo vključenih 2007 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2007 (ha)	V obravnavo vključenih 2010 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2010 (ha)
Kmetijska zemljišča v uporabi	39.031	26.034,61	24.319,25	32.362,01	23.660,79
Njive in vrtovi	33.705	23.426,33	22.667,19	30.086,08	22.271,61
Drevesnice, trsnice in matičnjaki	3	0,00	0,00	0,00	0,00
Sadovnjaki in oljčniki	531	74,96	43,49	111,08	39,15
Vinogradi	416	78,51	77,12	140,63	83,99
Trajni travniki in pašniki	4.376	2.454,80	1.531,47	2.024,22	1.266,05

Na obravnavanih kmetijskih površinah v uporabi, na njivskih površinah prevladuje gojenje žit (68,5 % v 2007, oziroma 73,7 % v letu 2010). Med žiti je v letu 2007 po deležu površin prevladovalo gojenje koruze za zrnje z 29 %, pšenici namenjenih površin je bilo 28 %. V letu 2010 so bile med žiti v enakem deležu površine namenjene gojenju pšenice – 29,7 % in koruzi za zrnje – 29,3 %. Vidnejši delež površin je namenjen še gojenju ječmena, in sicer v letu 2007 8,1 % in v letu 2010 pa 11,4 %. Ajda in druga žita (proso, tritikala, rž) po zastopanosti površin v primerjalnem obdobju ne presegajo 3 %. Primerjava indeksov obsega pridelave žit med leti 2007 in 2010 kaže na trend povečevanja površin na katerih se pridelujejo žita, z izjemo površin namenjenih koruzi za zrnje, kjer se deleži površin bistveno ne spreminjajo.

Vidnejši delež, 11,2 % v letu 2007 in 14 % v letu 2010 obravnavanih kmetijskih površin, v njivski rabi je namenjen gojenju industrijskih rastlin, med katerimi je poudarek na pridelavi oljaric - oljne ogrščice in buč za olje. Pridelava oljne ogrščice se glede na primerjavo površin med leti 2007 in 2010 nekoliko

zmanjšuje, povečuje pa se pridelava buč za olje. Zelena krma na njivah se je pridelovala na nekja več kot 5 % obravnavanih kmetijskih površin v letu 2007, v letu 2010 je bil delež nižji – 4,3 %. Pri tej skupini kmetijskih kultur je opazen trend zmanjševanja površin. Trajni travniki obsegajo v letu 2007 le 9,43 % obravnavanih površin, v letu 2010 pa le še 6,3 %.

S spravilom pridelka v letu 2007 je bil med kulturami največji odvzem pri koruzi za zrnje (1310 t) in pšenici (709 t), ki po razporeditvi uporabljeni v tem poročilu sodita v skupino žit. Po velikosti odvzema žitom sledijo industrijske rastline z 209 t odvzetega dušika in trajni travniki z 206 t dušika. Tudi v letu 2010 po odvzemu dušika prevladujejo žita (koruza za zrnje 1865 t, pšenica 1063 t). Odvzemi dušika v letu 2010 so bili glede na leto 2007 višji (Preglednica 24).

Preglednica 24: Primerjava deleža površin, vnosa N z mineralnimi gnojili in odvzema N s pospravljenimi pridelki med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih na vodnem telesu Murska kotlina.

Kmetijska kultura	Delež površin (%)		Indeks	Vnosi z mineralnimi gnojili (t)		Odvzem s pridelkom (t)	
	2007	2010		2007/2010	2007	2010	2007
ŽITA	68,51	73,73	108	1.654	2182	2.231	3.338
pšenica	28,45	29,74	105	679	883	709	1.063
ječmen	8,14	11,47	141	137	239	171	351
koruza za zrnje	29,02	29,33	101	783	984	1.310	1.865
ajda	0,22	0,22	99	1	1	0	0
druga žita	2,68	2,97	111	54	75	42	60,4
STROČNICE	2,82	0,15	5	29	2	94	5
KORENOVKE IN GOMOLJNCE	0,62	0,04	7	12	15	12	17
INDUSTRIJSKE RASTLINE	11,25	14,05	125	252	346	209	369
oljna ogrščica	8,39	7,29	87	210	227	195	325
buče za olje	2,55	6,58	257	36	115	12	38
druge industrijske rastline	0,31	0,18	58	6	4	2	6
ZELENJADNICE	0,43	0,40	93	7	9	82	11
ZELENA KRMA	5,46	4,32	79	123	113	160	152
silazna koruza	3,40	2,37	70	100	87	141	128
travnje in druga zelena krma	2,06	1,95	94	23	27	19	24
DRUGO NA NJIVAH IN VRTOVIH	0,11	0,18	161	2	3	0	0,9
NEOBDELANE NJIVE	0,70	0,03	4	0	0	0	0
TRAJNI TRAVNIKI IN PAŠNIKI	9,43	6,25	66	70	78	206	209
TRAJNI NASADI	0,59	0,78	132	3	8	4	6
intenzivni sadovnjak	0,08	0,20	251	1	4,5	0	0,5
jablane	0,06	0,05	82	1	1	0	0,2
drugo sadje	0,02	0,15	940	0	3,5	0	0,3
ekstenzivni sadovnjak	0,21	0,14	69	0	0	1	0,7
vinograd	0,30	0,43	144	2	3	3	4,5
NAKNADNI POSEVKI	0,09	0,07	72	0	0	0	0
SKUPAJ	100	100		2.153	2.757	2.999	4.206

(vir: Vhodni podatki iz zbirnih vlog obrazec D, MKO).

Preglednica 25: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina za leti 2007 in 2010.

	Leto	Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
Dušik (N)	2007	3.841	2.153	221	391	42	6.648	255
	2010	3.562	2.757	201	485	47	7.053	218
Fosfor (P)	2007	980	465	-	-	-	1.445	56
	2010	891	594	-	-	-	1.485	46

V letu 2007 se je na območju vodnega telesa Murske kotline vneslo skupaj 2153 t dušika z mineralnimi gnojili in 3841 t dušika z živinskimi gnojili, v letu 2010 pa nekoliko manj z živinskimi gnojili (3562 t) in nekoliko več z mineralnimi gnojili (2757 t). Podobno slika se kaže tudi v primeru vnosa fosforja z gnojili (Preglednica 25).

Z izvajanjem kmetijske dejavnosti se je v po naših izračunih na prispevnem območju Murske kotline tako vneslo 6648 t dušika v letu 2007 oziroma 7053 t dušika v letu 2010. Odvzem je bil nižji glede na vnos, zato je v okolju ostalo 3649 t dušika v letu 2007, oziroma 2847 t v letu 2010 (Preglednica 26).

Viški vnosa z gnojili so po naših izračunih tudi pri fosforju. Zaradi izvajanja kmetijske dejavnosti je v okolju na prispevnem območju vodnega telesa Murske kotline kot potencialni vir fosforja za okolje ostalo 699 t fosforja v letu 2007, oziroma 499 t fosforja v letu 2010 (Preglednica 26).

Preglednica 26: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za prispevno območje vodnega telesa Murska kotlina.

Vodno telo	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)
Murska kotlina								
Vnos dušika (N)	26.035	6.648	2.999	3.649	32.362	7.053	4.206	2.847
Vnos fosforja (P)	26.035	1.445	746	699	32.525	1.485	986	499

3.1.2.2 Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod

Območje vodnega telesa Murska kotlina zajema 18 občin, od katerih jih 10 (Beltinci, Tišina, Črenšovci, Lendava, Murska Sobota, Odranci, Turnišče, Razkrižje, Velika Polana, Veržej) v celoti leži v tem območju, 8 (Gornja Radgona, Ljutomer, Moravske Toplice, Puconci, Radenci, Cankova, Dobrovnik, Križevci) pa le z delom. Na tem območju je leta 2008 prebivalo 78568, leta 2009 78222 prebivalcev in leta 2010 78005 prebivalcev (SURs). Število prebivalcev priključenih na kanalizacijo, ki se konča s čistilno napravo se je od leta 2008 do leta 2011 povečalo iz 41705 na 53531 (za 22 %). Zaradi tega se je posledično zmanjšalo obremenjevanje voda zaradi komunalnih odpadnih voda.

Preglednica 27: Število prebivalcev na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina.

Občina	Prebivalstvo po občinah - samo naselja, ki so na prispevnem območju		
	2008	2009	2010
029 GORNJA RADGONA	4.263	4.263	4.197
063 LJUTOMER	5.756	5.697	5.688
078 MORAVSKE TOPLICE	3.438	3.417	3.433
097 PUCONCI	1.382	1.373	1.369
100 RADENCI	3.250	3.313	3.330
152 CANKOVA	276	270	264
156 DOBROVNIK	1.118	1.089	1.113
166 KRIŽEVCI	2.317	2.310	2.316
002 BELTINCI	8.346	8.382	8.349
010 TIŠINA	4.171	4.157	4.149
015 ČRENŠOVCI	4.213	4.166	4.174
059 LENDAVA/LENDVA	11.295	11.159	11.088
080 MURSKA SOBOTA	19.498	19.436	19.334
086 ODRANCI	1.681	1.676	1.703
132 TURNIŠČE	3.389	3.386	3.388
176 RAZKRIŽJE	1.363	1.350	1.352
187 VELIKA POLANA	1.490	1.478	1.460
188 VERŽEJ	1.322	1.300	1.298
Št. prebivalcev na prispevnem območju	78.568	78.222	78.005

Preglednica 28: Ocena vključenosti prebivalcev na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina v sistem čiščenja voda.

	2008	2009	2010
Št. prebival. priključenih na kanalizacijo v prispevnem območju	46.859	52.285	56.113
Delež prebivalcev v prispevnem območju, priključenih na kanalizacijo (%)	60	67	72
Število prebivalcev, ki so vključeni v sistem čiščenja voda	41.705	49.671	53.531
Število prebivalcev, ki niso vključeni v sistem čiščenja voda	36.863	28.551	24.473
Količina izpuščenega dušika v okolje (kg/leto)	161.460	125.053	107.192
Količina izpuščenega fosforja v okolje (kg/leto)	26.910	20.842	17.865

Razvitost javne kanalizacije na območju vodnega telesa Murska kotlina

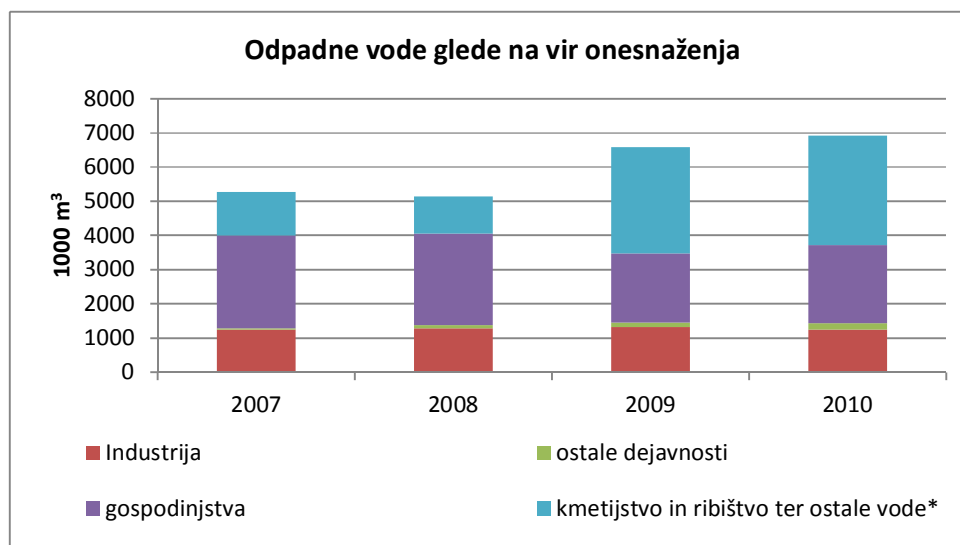
Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je na področju varstva voda pred onesnaženjem eden ključnih izvedbenih aktov za doseganje ciljev iz *Nacionalnega programa varstva okolja* (Ur. L. RS, št. 83/99). Nanaša se na varstvo vseh površinskih in podzemnih voda na območju Republike Slovenije pred onesnaževanjem okolja, vnosom dušika ter fosforja in pred mikrobiološkim onesnaženjem.

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je izvedbeni akt, s katerim so določena območja poselitve, za katera je v predpisanih rokih obvezno zagotoviti odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje na komunalni čistilni napravi. V njem so določena tudi območja poselitve, kjer je v predpisanih rokih potrebno zagotoviti ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, z usmeritvami. Operativni program odvajanja in čiščenja

komunalne odpadne vode velja za celotno obdobje izgradnje javne kanalizacije oziroma kjer to ni predpisano, ustrezno ureditev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, do leta 2017.

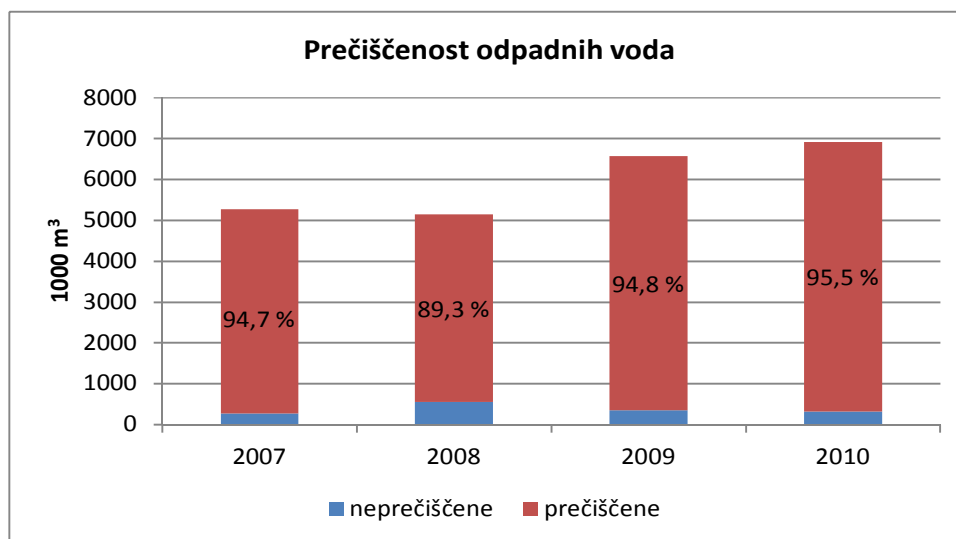
Veljavna zakonodaja – Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (Ur. L. RS, št. 97/07, št. 30/10) določa na območjih, kjer ne bodo zgrajeni javni kanalizacijski sistemi s komunalnimi čistilnimi napravami, izgradnjo malih komunalnih čistilnih naprav (MKČN) ali nepretočnih greznic v individualni režiji. Individualno bo potrebno urediti odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda za vsak stanovanjski objekt posebej ali dogovorno za več objektov skupaj. Do konca leta 2015 je potrebno na prispevnem območju občutljivega območja, na vplivnem območju kopalnih voda in vodovarstvenem območju zgraditi MKČN ali nepretočno greznico. Na vseh ostalih območjih pa do konca leta 2017. Območje vodnega telesa Murska kotlina ni uvrščeno med občutljiva območja.

Zaradi bližajočih se predpisanih rokov, ko bo potrebno zagotoviti ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, se je v Sloveniji pričelo vlagati v graditev komunalnega omrežja in komunalnih čistilnih naprav. Na grafikonu 4 lahko vidimo, da se je količina vode, ki odteka v kanalizacijski sistem, v obdobju 2007-2010 na območju vodnega telesa Murska kotlina povečala, delež njene vključenosti v prečiščevanje pa ostaja bolj ali manj na istem nivoju – okoli 95 % se je steka na čistilne naprave (Grafikon 5). Iz preglednice 28 je sicer razvidno, da je v sam sistem čiščenja voda potrebno vključiti še 24473 prebivalcev oz. 31,4 % prebivalcev tega območja.



* Skupaj vode iz dejavnosti kmetijstvo in lov, gozdarstvo in ribištvo ter ostale vode, ki dotekajo v sistem (npr. padavinske vode, zaledne idr.). Obe kategoriji sta združeni, zaradi zaščite podatkov.

Grafikon 4: Količina odpadne vode na območju vodnega telesa Murska kotlina, ki se steka v kanalizacijo iz različnih virov onesnaženja.



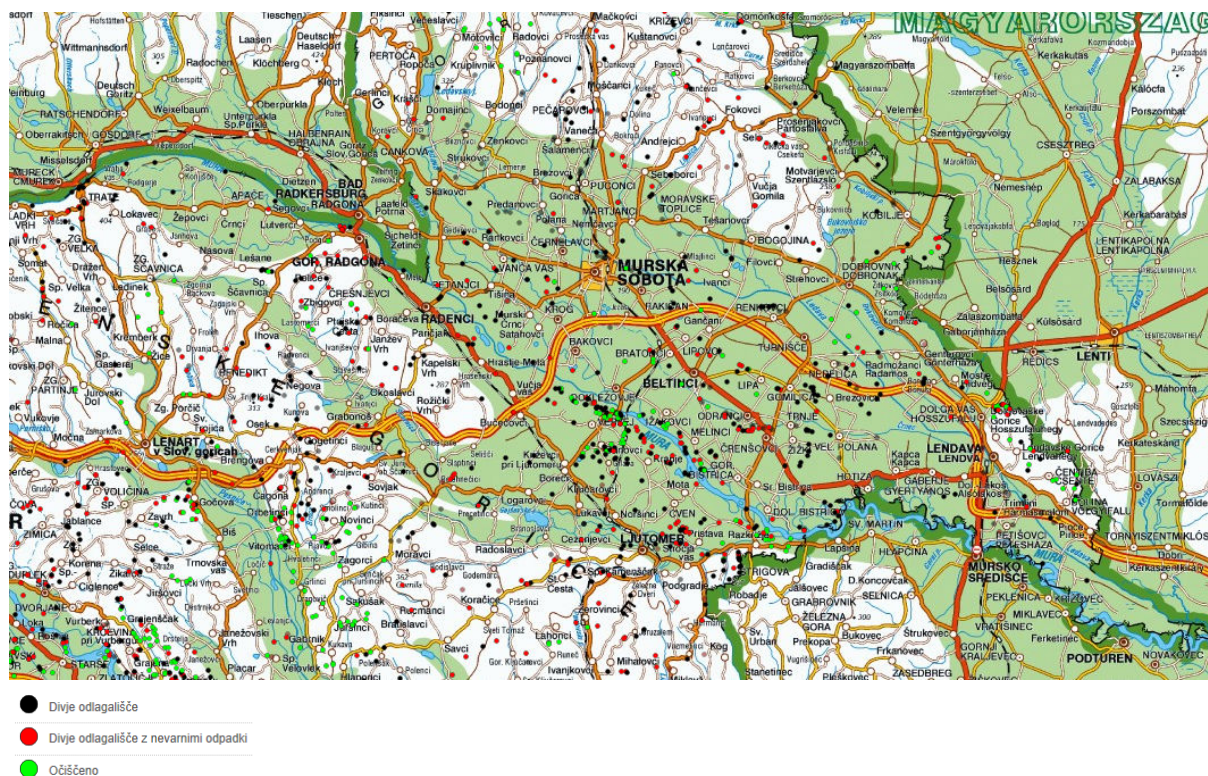
Grafikon 5: Prečiščenost odpadne vode, ki se na območju vodnega telesa Murska kotlina steka v kanalizacijski sistem.

3.1.3.3 Evalvacija pritiskov divjih odlagališč

Število divjih odlagališč se nenehno spreminja, saj se ena očistijo, pa drugi strani pa nastajajo nova. Divja odlagališča se med sabo razlikujejo po stopnji tveganja za onesnaževanje vodnih teles glede na to, kaj je na njih odloženo npr. nenevarni inertni odpadki ali nevarni odpadki. Pogosto se dogaja, da divja odlagališča v SZ delu Slovenije nastajajo v opuščeni gramoznicah, ki se nato na strokoven ali nestrokoven način sanirajo ali celo samo zasipavajo z različnimi zasipnimi materiali. Podatkov o številu in rabi gramoznic nismo uspeli pridobiti, ker uradni podatki ne obstajajo.

Od leta 2010 poteka v Sloveniji projekt Popis divjih odlagališč, ki je eden ključnih projektov Ekologov brez meja in drugih partnerjev, ki delujejo na področju okolja. Cilj popisa je poiskati odlagališča in ga vnesti v Register divjih odlagališč na njihovi spletni strani (Slika 7), ki jih nato prostovoljci očistijo ob vsakoletni akciji Očistimo Slovenijo. V preglednici 29 so zbrani podatki o evidentiranih divjih odlagališčih (Register divjih odlagališč, 2012) za leti 2010 in 2011, in sicer v občinah, ki ležijo na območju vodnega telesa Murska kotlina. Ker nimamo podatkov za prejšnja leta, primerjave med leti nismo mogli narediti in s tem ugotoviti, ali se stanje na področju divjih odlagališč po letu 2007 izboljšuje ali poslabšuje.

Prispevek divjih odlagališč in rabe gramoznic nismo mogli kvantificirati s stališča potencialnega obremenjevanja voda z dušikom in fosforjem, zato v primerjavo z drugimi viri obremenjevanja okolja z dušikom in fosforjem ter pesticidi niso bili vključeni.



Slika 7: Zemljevid prispevnega območja Gajševsko jezero z vrisanimi nahajališči divjih odlagališč Register divjih odlagališč, 2012).



Preglednica 29: Število, vrsta in količina odpadkov na popisanih divjih odlagališčih v občinah, ki ležijo na področju podzemnega vodnega telesa Murska kotlina v letih 2010 in 2011 (Register divjih odlagališč, 2012).

Občina	2010										2011									
	Število odlagališč	Skupna količina odpadkov (m ³)	Struktura odpadkov (m ³)								Število odlagališč	Skupna količina odpadkov (m ³)	Struktura odpadkov (m ³)							
			Or	Gr	Kom	Kos	Pn	Mo	Ne			Or	Gr	Kom	Kos	Pn	Mo	Ne		
Radenci	10	1026	90	110	385	330	0	0	100	10	1026	90	110	385	330	0	0	100		
Gornja Radgona	43	1800	420	300	510	350	0	0	180	43	2850	420	550	780	600	0	0	410		
Križevci	10	1200	20	380	0	810	0	0	80	13	1500	20	420	0	1010	0	0	100		
Veržej	16	200	80	100	20	0	0	0		62	1900	310	600	40	50	0	0			
Razkrižje	30	205	15	18	75	58	0	0	35	33	270	15	28	93	70	0	0	34		
Tišina	20	528	170	77	150	100	0	0	28	19	519	170	76	142	100	0	0	26		
Beltinci	53	1275	60	750	150	120	0	0	170	35	1000	0	720	0	0	0	0	110		
Murska Sobota	21	314	89	50	81	31	0	0	60	22	316	89	52	81	33	0	0	59		
Cankova	7	89	3	9	46	22	0	0	8	7	89	3	9	46	22	0	0	8		
Moravske Toplice	46	6460	500	1300	3560	800	0	0	200	44	6066	500	1200	3500	800	0	0	200		
Dobrovnik	15	380	100	130	40	55	0	0	55	9	140	45	45	15	10	0	0	25		
Turnišče	24	252		105	258	15	0	0	12	24	252		105	258	15	0	0	12		
Odranci	8	148	5	63	55	15	0	0	10	8	148	5	63	55	15	0	0	10		
Črenšovci	27	210	5	80	72	29	0	0	22	25	200	5	80	70	29	0	0	5		
Velika Polana	5	22			4	18	0	0	0	4	13	0	0	3	10	0	0	0		
Lendava	77	1660	120	800	450	120	0	0	90	53	1595	110	800	380	111	0	0	80		
Ljutomer	77	3710	850	900	520	520	0	0	280	85	4300	910	1200	700	720	0	0	280		
Puconci	28	170	29	29	84	21	0	0	9	28	195	39	42	84	21	0	0	9		
SKUPAJ	517	19649	2556	5201	6460	3414	0	0	1339	524	22379	2731	6100	6632	3946	0	0	1468		

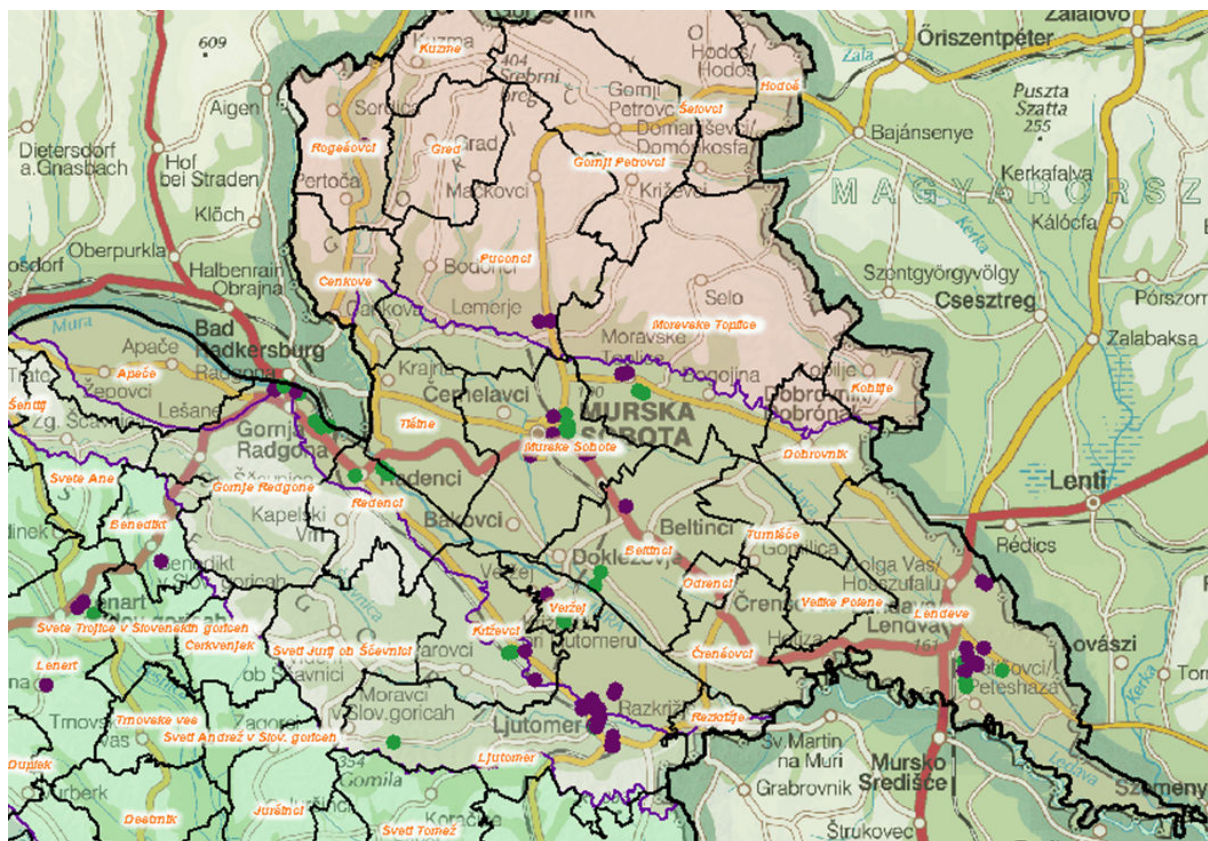
Legenda: Or – organski odpadki, Gr – gradbeni odpadki, Kom – komunalni odpadki, Kos – kosovni odpadki, Pn – pnevmatike, Mo – motorna vozila, Ne – nevarni odpadki

3.1.3.4 Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma

Za določitev virov obremenjevanja vodnih teles iz industrije, obrti in turizma, so bili na spletni strani ARSO pridobljeni podatki o industrijskih napravah, ki z emisijami prispevajo k obremenjevanju vodnih teles (ARSO, Industrijske naprave, 2012). Na podlagi podatkov o obratovalnem monitoringu industrijskih naprav je bila ocenjena prispevnost industrije k obremenjevanju vodnih teles v obravnavanem območju. Pri tem smo upoštevali tiste naprave, ki niso priključene na čistilne naprave in je njihov iztok neposredno v vodotok ali v tla.

K poročanju o izvajanju obratovalnega monitoringa odpadnih vod (k predložitvi letnega Poročila o obratovalnem monitoringu odpadnih vod) so zavezani upravljavci industrijskih naprav, ki odvajajo industrijske odpadne vode. Iz poročanja so izvzete tiste naprave, ki odvajajo odpadne vode iz proizvodnje ali storitvene ali druge dejavnosti ali mešanico te odpadne vode s komunalno ali padavinsko odpadno vodo, če je po naravi ali sestavi podobna odpadni vodi po uporabi v gospodinjstvu, njen povprečni dnevni pretok ne presega 15 m³/dan, njena letna količina ne presega 4.000 m³, obremenjevanje okolja zaradi njenega odvajanja ne presega 50 PE in pri kateri za nobeno od nevarnih snovi letna količina ne presega količine nevarnih snovi, določene v prilogi 3 *Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo* (Ur. L. RS, št. 64/12). Poleg tega so iz poročanja izvzete tudi industrijske naprave za katere ne veljajo določbe emisijskih uredb. Za posamezno industrijsko dejavnost velja specifična uredba s področja emisij odpadnih voda. V vsaki taki uredbi je predpisan nabor parametrov, ki jih je potrebno določati, upoštevajoč sestavo odpadne vode iz posamezne dejavnosti. Tako za nekatere od dejavnosti celotni dušik in celotni fosfor nista predpisana in iz tega razloga podatkov o teh dveh parametrih ni.

V obravnavanem območju Murske kotline obstaja 37 industrijskih naprav. Največ jih je na območju Gornje Radgone, Ljutomera, Murske Sobote in Lendave. 21 industrijskih naprav odvaja svoje odpadne vode na čistilne naprave. Količina N in P v teh odpadnih vodah je precej večja kot v odpadnih vodah, ki se sproščajo neposredno v okolje (Preglednica 31). V obdobju od leta 2007 do 2010 se je na prispevnem območju Vodnega telesa Murska kotlina zmanjšala letna količina neposredno odvedenega P (iz 1752 kg na 767 kg) in N (iz 32634 kg na 12338 kg) v okolje.



Slika 8: Zemljevid z označenimi industrijskimi napravami na območju vodnega telesa Murska kotlina (vir: Atlas okolja, 2012).

Preglednica 30: Industrijske naprave na območju vodnega telesa Murska kotlina in količina emitirane dušika in fosforja v okolje.

IME INDUSTRIJSKE NAPRAVE	GK_Y	GK_X	Količina P (kg/leto)				Količina N (kg/leto)				Iztok
			2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	
AGROSERVIS D.D.	588372	167882	1,28	1,82	1,14	2,32	0,11	-	-	-	ČN Murska Sobota
RADGONSKE GORICE - POLNILNICA	575951	171325	6,12	3	8,78	0,83	36	42	21	21	Kanalizacija brez ČN
RADGONSKE GORICE-VINSKA KLET	580807	166924	43	58	8,51	5,34	217	22	12	12	ČN Radenci
INGLAR, GALVANIZACIJA	576154	171147	2,27	2,1	8,48	3,22	481	-	-	-	Kanalizacija brez ČN
LEK D.D. LENDAVA	613277	156509	6,794	7,518	9,519	8,678	104,590	153,063	159,969	159,969	ČN Lendava
POMURKA, MESNA INDUSTRIJA D.D., OBRAT KLAVNICA	591014	168821	1,849	1,185	132	-	9,094	504	-	-	ČN Murska Sobota
SPLOŠNA BOLNIŠNICA MURSKA SOBOTA	591267	167947	-	2,016	-	461	-	-	111	111	ČN Murska Sobota
PANVITA AGROMERKUR, PROIZVODNJA PERUTINSKEGA MESA, D.O.O.	590208	169240	377	410	360	287	2,690	4,172	2,951	2,951	ČN Murska Sobota
NAFTA - PETROCHEM D.O.O.	611392	155656	127	194	115	119	10,761	9,185	12,013	12,013	Vodotok Kopicica
ZDRAVILISČE RADENCI	580376	167147	127	81	40	-	113	120	-	-	ČN Radenci
RADENSKA D.D. - POLNILNICA BORAČEVA	579109	166811	367	541	360	253	1,497	2,008	1,356	1,356	ČN Radenci
PROCONI, PROIZVODNJA PRIPRAVLJENIH JEDI, D.O.O.	590251	169130	162	50	158	-	452	273	-	-	ČN Murska Sobota
PANVITA, PRAŠČEREJA NEMŠČAK	591781	160995	162	87	39	46,4	2,780	1,224	-	-	Iztok neposredno v okolje; vodotok: Mura
PANVITA BIOPLINARNA NEMŠČAK	591781	160995	190	130	59	116	3,262	1,836	-	-	Vodotok Mura
NARAVNI PARK TERME 3000 MORAVSKE TOPLICE	594067	171309	94	125	347	-	29	51	-	-	ČN Lukačevci Titanov potok
PANVITA MIR D.D.	576982	169687	117	251	377	81	702	587	230	230	Vodotok Hercegovščak
TERME LENDAVA D.D.	612317	157696	-	-	-	-	-	-	-	-	Vodotok Ledava
REFLEX D.O.O. PODGRAD	574893	171366	-	0,28	1,97	1,1	22	-	-	-	Vodotok: prtok Mure
REFLEX D.O.O. MELE	577297	169378	-	5,08	1,66	6,97	3,15	-	-	-	Kanalizacija brez ČN
DOM STAREJŠIH RAKIČAN	591530	168064	61	28	17	9,5	157	131	80	80	ČN Murska Sobota
ZDRAVILISČE RADENCI - TERME BANOVC	590115	159235	-	-	15	13	-	-	-	-	Vodotok: potok Sirotka
POMURSKE MLEKARNE D.D. - OBRAT MURSKA SOBOTA	590378	169455	1,424	1,013	394	109	5,097	1,386	658	658	ČN Murska Sobota



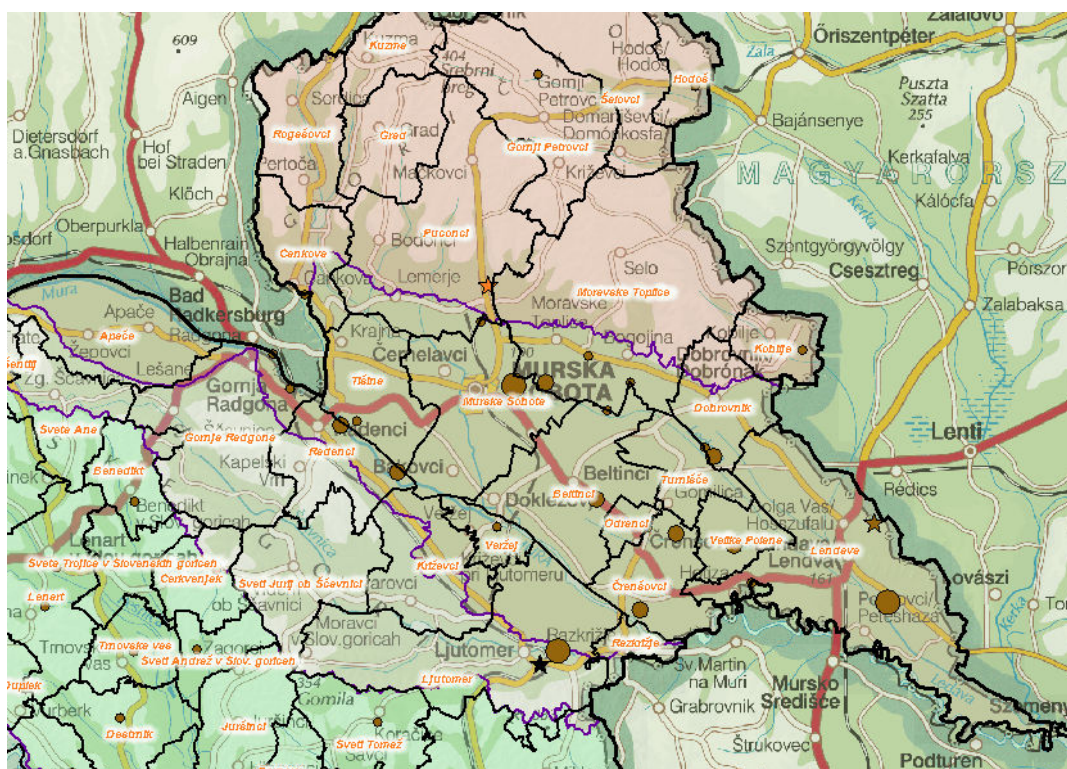
IME INDUSTRIJSKE NAPRAVE	GK_Y	GK_X	Količina P (kg/leto)			Količina N (kg/leto)			Iztok
			2007	2008	2009	2010	2007	2008	
INTEGRAL LENDAVA - PRALNICA AVTOMOBILOV	611380	157709	8,05	186	48	3,65	-	-	ČN Lendava
ELEKTROMATERIAL LENDAVA D.D.	611572	158440	25	-	-	-	271	-	ČN Lendava
KAPELA, Vinogradništvo in vinarstvo d.d.	580800	166928	0,14	0,57	0,08	-	0,48	0,25	ČN Lendava
KAPELA, Vinogradništvo in vinarstvo d.d.	579339	164200	177	169	1,35	-	20	13	Ponikanje v tla
VARSTROJ, TOVARNA VARILNE IN REZALNE OPREME D.D.	611489	157223	41	58	46	37	-	-	ČN Lendava
PRAŠČEREJA PODGRAD D.D.	574611	171769	1011	-	-	-	13440	-	Vodotok Mura
ODLAGALIŠČE DOLGA VAS LENDAVA	612229	161215	39	37	0,13	2,96	3135	7,4	ČN Lendava, potok Borosnjak (2009,2010)
SGP POMGRAD - ABI D.O.O. LIPOVCI	593404	165193	-	-	-	-	-	-	ponikanje
MH MESARIJA HANŽEKVIČ EX D.O.O.	589227	160548	304	18	6,26	11	749	35	ČN Veržej
ILIRIJA D.D. LJUBLJANA, DE LENDAVA	611263	156472	-	18	14	20	-	322	KČN Lendava
ARCONT, PROIZVODNJA BIVALNIH ENOT	577727	169427	81,1 5,38	0,02	0,017 0,51	-	527 43	-	Vodotok Mura Kanalizacija brez ČN Izток preko male ČN
DEPONIJA PUCONCI	589491	175179	-	-	0,5	74	557	54	Puconski potok
HOTEL DIANA	589555	169005	-	-	-	0,3	-	-	ČN Murska Sobota Potok Ledava
INOKS D.O.O.	590361	169155	21	47	32	2,42	41	111	ČN Murska Sobota
OMV ISTRABENZ KOPER D.O.O.- AVTOPRALNICA MURSKA S.	-	-	-	-	-	10	-	-	-

Preglednica 31: Količina izpuščenega dušika in fosforja v enem letu usmerjenega na čistilne naprave in količina, ki se izpušča neposredno v okolje.

	Količina P (kg/leto)			Količina N (kg/leto)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Skupno	13.489	14.233	11.751	160.767	160.029	175.147
Usmerjeno na ČN	11.643	13.266	10.776	128.104	145.950	162.155
Izpušt v okolje	1752	842	628	32.634	14.026	12.941
						2010
						178.025
						165.687
						12.338

3.1.3.5 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami

Za določitev virov obremenjevanja vodnih teles iz objektov ravnanja z odpadnimi vodami in odpadnimi materiali so bili na spletni strani ARSO pridobljeni podatki o monitoringu vode na iztoku iz čistilnih naprav, ki s svojimi emisijami prispevajo k obremenjevanju vodnih teles. Čistilna naprava je naprava za obdelavo odpadne vode, ki zmanjšuje ali odpravlja njeno onesaženost. Komunalna čistilna naprava (KČN) je čistilna naprava za komunalno odpadno vodo ali za mešanico komunalne, industrijske in padavinske odpadne vode.



Slika 9: Čistilne naprave na območju podzemnega vodnega telesa Murska kotlina (vir: Atlas okolja, 2012).

Po zakonodaji se vse KČN manjše od 2.000 PE smatrajo za male KČN, zanje pa po določilih *Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav* (Ur. L. RS, št. 98/07, št. 30/10) ni treba zagotavljati terciarnega čiščenja, kar pomeni, da se v odpadni vodi na iztoku ne določata parametra celotni dušik in celotni fosfor (te MKČN so dolžne določati samo parametra KPK in BPK₅). Tudi za KČN >2.000 PE je v *Uredbi o emisiji snovi iz komunalnih čistilnih naprav* (Ur. L. RS, št. 45/07, št. 63/09, št. 105/10) samo za nekatere primere predpisano terciarno čiščenje; torej so tudi KČN >2.000 samo nekatere dolžne meriti celotni N in P. Na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina je 21 komunalnih čistilnih naprav, od katerih 13-im, s skupno kapaciteto 18150 PE, ni potrebno podajati podatka o količini emitiranega fosforja in dušika. To predstavlja 18 % celotne kapacitete naprav, ki so te podatke dolžne meriti in sporočiti (skupna kapaciteta preostalih 8 čistilnih naprav je 100250 PE). Prispevek dušika in fosforja iz malih čistilnih naprav smo ocenili na tak način, da smo k seštevku emitiranih količin fosforja in dušika iz večjih KČN prišteli 18 % tega seštevka.

Preglednica 32: Komunalne čistilne naprave na območju vodnega telesa Murska kotlina.

Naziv KČN	Upravljalce	Iztok v občini	PE*	Stopnja čiščenja**	Iztok
Murski Črnci	Občina Tišina	Tišina	3200	sekundarno	Mura
Radenci	SIM trgovsko in turistično podjetje Radenci d.o.o.	Radenci	9500	sekundarno	Boračevski potok
Petanjci	Občina Tišina	Tišina	1800	sekundarno	Mura
Murska Sobota	Petrol d.d. Ljubljana	Murska Sobota	42000	terciarno	Ledava
Lukačevci	Čista narava Javno komunalno podjetje d.o.o.	Moravske Toplice	4500	sekundarno	Martjanski potok
Tešanovci	Čista narava Javno komunalno podjetje d.o.o.	Moravske Toplice	650	sekundarno	Lipnica
Bogojina	Čista narava Javno komunalno podjetje d.o.o.	Moravske Toplice	950	sekundarno	Lipnica
Ivanci	Čista narava Javno komunalno podjetje d.o.o.	Beltinci	350	sekundarno	Ledava
Beltinci	Komunala, javno podjetje d.o.o. Murska Sobota	Beltinci	3500	sekundarno	Potok Črnc
Črenšovci	Občina Črenšovci Režijski obrat	Črenšovci	3500	Sekundarno	Potok Črnc
Velika Polana	Občina Velika Polana	Velika Polana	3500	sekundarno	Potok Črnc
Bistrica	Občina Črenšovci Režijski obrat	Črenšovci	2500	sekundarno	Reka Mura
Puconci	Pungrad, javno komunalno podjetje d.o.o.	Murska Sobota	1300	Sekundarno	Potok Puconci
Dobrovnik	Občina Dobrovnik Režijski obrat	Dobrovnik	2000	Sekundarno	Ledava
Turnišče	Občina Turnišče Režijski obrat	Turnišče	4950	sekundarno	Ledava
Cankova	Komunala, javno podjetje d.o.o. Murska Sobota	Cankova	800	Sekundarno	Kučnica
Lendava	Čistilna naprava Lendava	Lendava	29000	Terciarno	Ledava
Veržej	Javno podjetje Prlekija	Veržej	1000	Sekundarno	Murica, kasneje Mura
Odranci	Občina Odranci režijski obrat	Odranci	1950	Sekundarno	Potok Črnc
Hotiza	Krajevna skupnost Hotiza	Lendava	950	Sekundarno	Rokav Mure
Gornja Radgona	Komunala Radgona	Gornja Radgona	500	Sekundarno	Mura

PE* - Vsaka čistilna naprava je projektirana na določeno obremenitev, ki se izrazi v obliki parametra PE (populacijski ekvivalent). PE je enota za obremenjevanje vode, ustrežna onesnaženju ali kateri drugi obremenitvi, ki jo povzroči en prebivalec na dan (Roš, 2001).

STOPNJA ČIŠČENJA**: PRIMARNO čiščenje pomeni čiščenje komunalne odpadne vode s fizikalnim in/ali kemičnim postopkom, ki vključuje usedanje trdnih delcev ali drug postopek čiščenja, pri katerem se biološka potreba po kisiku v surovi odpadni vodi, izražena kot BPK5 (biološka potreba po kisiku po petdnevni inkubaciji), pred izpustom zmanjša za najmanj 20 %, vsebnost neraztopljenih snovi pa se zmanjša za najmanj 50 %.SEKUNDARNO čiščenje pomeni čiščenje komunalne odpadne vode po postopku, ki vključuje biološko čiščenje s sekundarnim usedanjem, ali drug postopek, v katerem se biokemijska potreba po kisiku zmanjša za 70-90 %, kemijska potreba po kisiku se zmanjša za 75 % in neraztopljene snovi se zmanjšajo za 90 %.TERCIARNO čiščenje pomeni čiščenje odpadne vode po postopku, s katerim se dosega odstranjevanje dušika in fosforja. Terciarno čiščenje poleg zahtev za sekundarno čiščenje vključuje še zmanjšanje celotnega fosforja za 80 % in celotnega dušika za 70-80 %. Terciarno čiščenje se obravnava kot dodatno čiščenje substanc, ki so ostale po sekundarnem čiščenju. To izboljšano čiščenje je potrebno za t. i. občutljiva območja vodotokov (Roš, 2001).



Preglednica 33: Komunalne čistilne naprave na območju vodnega telesa Murska kotlina in količina (kg) emitiranega dušika in fosforja v okolje.

IME KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE	GK_Y	GK_X	Količina P (kg/leto)					Količina N (kg/leto)					
			2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010			
Murski čimci	584174	164154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	501,69
Radenci	580807	166924	719,46	1.036,68	781,20	-	4.819,24	3.789,75	2.775,6	3.231,36	-	-	-
Petanjci	581765	167173	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Murska Sobota	591063	169287	5.546,33	4.287,19	2.252,63	2.725,85	13.087,39	14.572,11	23.089,48	6.398,16	-	-	-
Lukačevci	592949	169457	1.070,96	841,62	742,73	690,98	3.747,15	2.930,01	3.509,50	2.682,45	-	-	-
Tešanovci	595471	171025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bogojna	597975	169443	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ivanci	596594	167807	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beltinci	595942	162555	152,89	394,11	175,89	171,64	1.817,34	2.737,77	1.403,44	1.056,81	-	-	-
Črenšovci	600668	160522	528,71	-	386,25	-	2.140,32	2.904,72	2.300,25	1.907,29	-	-	-
Velika Polana	604100	159825	-	-	-	-	-	-	-	255,39	-	-	-
Bistrica	598545	156007	-	-	-	-	2.652,34	2.876,72	2.616,90	2.476,32	-	-	-
Puonci	589108	173048	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobrovnik	602385	165610	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turnišče	602903	165092	1.037,19	-	393,11	-	5316,63	6.608,81	5.172,59	4.636,43	-	-	-
Cankova	578691	1746448	149,78	61,01	33,09	37,72	303,79	243,36	150,52	319,80	-	-	-
Lendava	613211	156458	934,92	698,90	1.178,79	1.221,08	13.518,38	11.919,23	15.234,2	15.686,47	-	-	-
Hotiza	605150	157609	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gornja Radgona	576796	171141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veržej	590067	160923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odranci	598992	160876	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ			10.140,23	7.319,50	5.943,68	4.847,27	47.402,58	48.582,49	56.252,48	39.152,16			
18 % OD SKUPAJ			1.825,241	1.317,51	1.069,862	872,5086	8.532,464	8.744,848	10.125,45	7.047,389			
OCENA SKUPNIH EMITIRANIH KOLIČIN			11.965,47	8.637,01	7.013,542	5.719,779	55.935,04	57.327,34	66.377,93	46.199,55			

V letu 2009 se je povečala količina emitiranega N iz čistilnih naprav, kar lahko pripišemo spremenjenemu delovanju ČN Murska Sobota v tem letu. Kot je razvidno iz preglednice 34, se je v tem letu na čistilni napravi očistilo za 1.354.000 m³ več vode kot v letu 2008, učinek čiščenja po dušiku pa je v tem letu padel na 80,7 %.

Preglednica 34: Podatki o letni količini čiščene odplake in učinku čiščenja na čistilni napravi Murska Sobota v obdobju od 2007 do 2010.

Letna količina čiščene odplake (1000 m ³ /leto)	Stopnja čiščenja	Učinek čiščenja po KPK (%)	Učinek čiščenja po fosforju (%)	Učinek čiščenja po dušiku (%)	Leto za katero veljajo podatki
2432,60	Terciarna	96,05	79,70	89,52	2007
2165,25	Sekundarna	98,14	82,06	89,14	2008
3519,74	Terciarna	97,42	90,04	80,72	2009
3785,90	Terciarna	95,10	87,04	94,02	2010

3.1.3.6 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali

Odlagališča imajo velik negativen vpliv na tla, vodo (predvsem podtalnico) in na ozračje. Obseg negativnega vpliva na okolje ter vrsta in trajanje emisij pa so odvisne od lastnosti odloženih odpadkov, tehnične opremljenosti odlagališč in v veliki meri tudi od lokacije odlagališča. V Sloveniji je delež biološko razgradljivih odpadkov v komunalnih odpadkih previsok. Ravno biološko razgradljivi odpadki pomenijo veliko obremenitev za okolje. Biološko razgradljive sestavine odpadkov se v telesu odlagališča razkrajajo pod anaerobnimi pogoji. Večinski delež približno 90 % razkrojjenih organskih ogljikovih spojin se pretvori v odlagališčni plin, le majhen delež preide v izcedne vode.

Pri primernih temperaturah in vlažnosti poteka razkroj organskih snovi relativno hitro, kar pomeni, da emisije plina izhajajo »le« okoli 20 do 30 let. V izcednih vodah iz odlagališč so predvsem biološko težko razgradljive snovi in dušikove spojine prisotne tudi 100 do 200 let (MKO, Odpadki, 2012).

Delež dušika in fosforja, ki ga prispevajo odlagališča za komunalne odpadke in odlagališča za nenevarne odpadke je bil ocenjen na podlagi zbranih razpoložljivih podatkov o monitoringu izcednih vod iz odlagališč (ARSO, Industrijske naprave, 2012). Na območju vodnega telesa Murska kotlina je samo eno delujoče odlagališče odpadkov in sicer Odlagališče Dolga vas Lendava (Javno podjetje CERO Puconci d.o.o.). Deponija komunalnih odpadkov se nahaja v Dolgi vas v Redički šumi ob državni cesti 1 km pred mejnim preходом z Republiko Madžarsko. Deponija obratuje od leta 1989 in je namenjena za odlaganje nenevarnih odpadkov, za kar ima pridobljeno tudi uporabno dovoljenje. Kapaciteta odlagališča je 250.000 m³ odpadkov. Deponija se razprostira na zemljišču velikost 42.000 m². Lastniki zemljišča so občine s področja Upravne enote Lendava.

Preglednica 35: Delež dušika in fosforja, ki ga prispevajo odlagališča za komunalne odpadke in odlagališča za nenevarne odpadke.

	2007	2008	2009	2010
Celotni dušik (kg/leto)	3.134,7	3000	7,40	9,18
Celotni fosfor (kg/leto)	39,09	36,8	0,13	0,93
	Na ČN Lendava		Potok Borosnjak	

3.2 PERNIŠKO JEZERO

3.2.1 Monitoring kakovosti površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero

3.2.1.1 Mreža merilnih mest državnega monitoringa na Perniškem jezeru in na njihovih pritokih

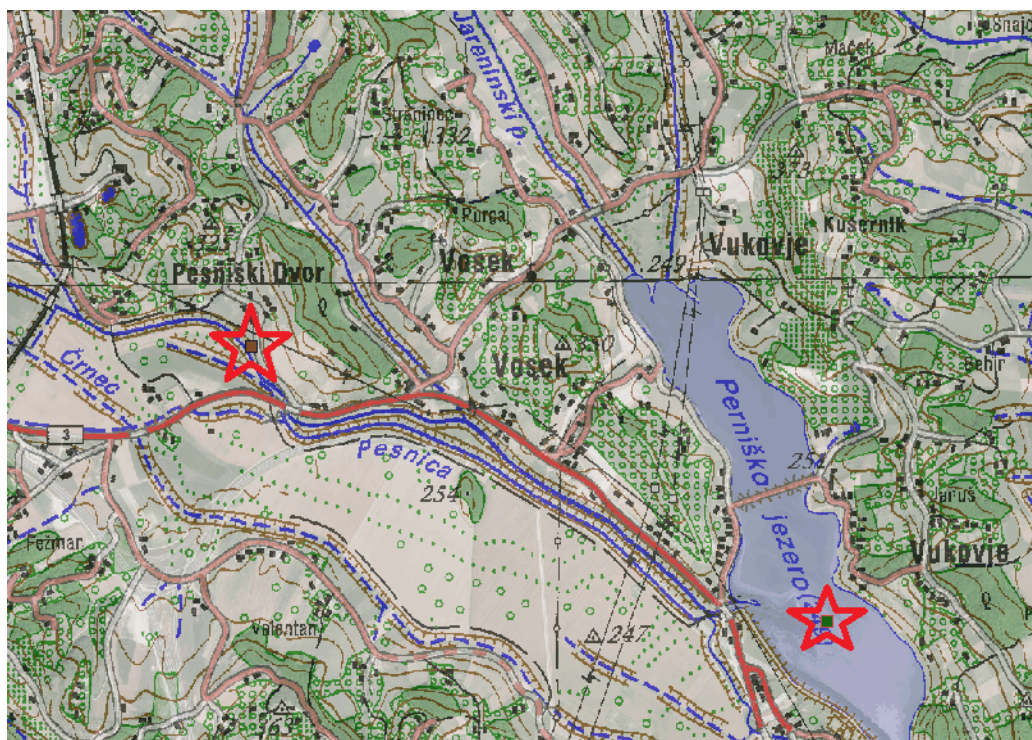
Za namen ocene vpliva podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz *Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS, št. 113/09, 5/12) na izboljšanje kakovosti izbranih vodnih teles, smo na spletnih straneh ARSO pridobili in obdelali rezultate državnega monitoringa površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero med leti 2007 in 2011 in sicer smo obravnavali merilno mesto pred vtokom Pesnice v jezeru in merilno mesto na sredini jezera.

Spremljanje ekološkega in kemijskega stanja jezer je del državnega (imisijskega) monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se izvaja na osnovi 62. in 63. člena *Zakona o vodah* (Ur. L. RS, št. 67/02, št. 57/08, št. 57/12) ter 96. in 99. člena *Zakona o varstvu okolja* (Ur. L. RS, št. 39/06 in njegov sprememba), v skladu z *Uredbo o stanju površinskih voda* (Ur. L. RS, št. 14/09, št. 98/10) in *Pravilnikom o monitoringu stanja površinskih voda* (Ur. L. RS, št. 10/09, št. 81/11) na naravnih in umetnih jezerih oz. zadrževalnikih, s površino nad 0,5 km².

Na zadrževalniku Perniško jezero je v letih 2007-2011 potekalo operativno spremljanje stanja. Osnova za izdelavo operativnega programa monitoringa v določenem letu so bili rezultati monitoringa kakovosti jezer in podatki o emisijah Uradne evidence Agencije RS za okolje v preteklih letih.

Na Perniškem jezeru so bili vzorci za analize splošnih fizikalno kemijskih parametrov in parametrov kemijskega stanja zajeti na najgloblji točki po globinski vertikali. V okviru državnega monitoringa se na enem merilnem mestu (Pesniški Dvor) spremlja tudi kakovost pritoka Pesnica.

Za umetna in močno preoblikovana vodna telesa, kamor sodi večina zadrževalnikov, ki jih obravnava to poročilo, kriteriji za oceno ekološkega potenciala za biološke elemente še niso izdelani. Za ta vodna telesa je ocena ekološkega stanja izdelana le na osnovi stanja splošnih fizikalno-kemijskih parametrov in posebnih onesnaževal, čeprav se monitoring bioloških elementov izvaja.



Slika 10: Merilni mesti državnega monitoringa na prispevnem območju Perniškega jezera: Pesniški Dvor na reki Pesnici in merilno mesto na zadrževalniku Perniško jezero (vir Atlas okolja, 2012).

3.2.1.2 Rezultati državnih monitoringov površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero

Kakovost površinskih voda, kamor sodijo tudi jezera in zadrževalniki, se v skladu z zahtevami vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES) določa z vrednotenjem kemijskega in ekološkega stanja, oziroma v primeru močno preoblikovanih vodnih teles, ekološkega potenciala. Kriteriji za oceno kemijskega in ekološkega stanja vodnih teles so določeni v *Uredbi o stanju površinskih voda* (Ur. L. RS, št.14/09, št. 98/10) in povzeti v preglednicah 15 in 16 tega poročila.

Pesniški Dvor – točka na Pesnici

Preglednica 36: Letne aritmetične srednje vrednosti (štiri meritve) izbranih parametrov na merilnem mestu Pesniški Dvor na reki Pesnici. V oklepaju so maksimalno izmerjene vrednosti.

Parameter/leto	2007	2008	2009	2010
Celotni fosfor –nefiltriran (mg P/l)	0,57 (1,06)	-	-	0,50 (0,68)
Ortofosfat (mg PO ₄ /l)	0,22 (0,29)	-	-	0,14 (0,14)
Skupni dušik TN (mg N/l)	1,98 (2,7)	-	-	2,56 (3,87)
Nitrat (mg NO ₃ /l)	5,55 (5,55)	-	-	7,40 (8,90)
BPK ₅	2,35 (4,2)	-	-	1,58 (2,10)
KPK	13,0 (27,0)	-	-	12,50 (14,0)

Meritve so bile na tej točki izvedene le v letih 2007 in 2010 (štirikrat na leto), s tem da se analize pesticidov niso opravljale. Primerjava z mejnimi vrednostmi razredov ekološkega stanja za splošne fizikalno-kemijske parametre za reke, določene v *Uredbi o stanju površinskih voda* (Ur. L. RS, št.

14/09, št. 98/10) (Preglednica 15) kaže, da glede na parametre KPK, BPK₅ in nitrat **merilno mesto Pesniški dvor ustreza dobremu ekološkemu stanju.**

Točka na Perniškem jezeru

Meritve v obdobju 2007-2011 (štirikrat na leto) so pokazale, da je Perniško jezero večinoma podvrženo prekomerni akumulaciji hranilnih snovi oz. evtrofikaciji in prekomerni obremenitvi s fitofarmaceutskimi sredstvi (metolaklor). Medtem ko v letih 2007, 2008 in 2009 jezero ni dosegalo okoljskega standarda kakovosti, zaradi povišanih vsebnosti metolaklora, se je stanje v letih 2010 in 2011 izboljšalo. V letu 2012 pa so bile spet izmerjene presežene koncentracije metolaklora (Preglednica 37). Po kriterijih OECD je bilo Perniško jezero v letih 2007-2012 razvrščeno med evtrofna/hiperevtrofna jezera (Preglednica 38).

Preglednica 37: Letne aritmetične srednje vrednosti (štiri meritve) izbranih parametrov na merilnem mestu Perniškega jezera. V oklepaju so maksimalno izmerjene vrednosti. Rdeče obarvene vrednosti označujejo mesta, ki ne dosegajo okojskega standarda kakovosti.

Parameter/leto	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Celotni fosfor (µg P/l)	-	126	252	180	224	307
Anorganski dušik (µg N/l)	-	893	470	760	798	635
Nitrat (mg NO ₃ /l)	6,2 (19,4)	3,25 (4,8)	1,55 (2,2)	2,44 (4,8)	2,65 (4,9)	-
Metolaklor (µg/l)	0,45 (1,1)	0,3 (1,0)	0,3 (1,18)	0,078 (0,19)	0,08 (0,14)	0,4
Terbutilazin (µg/l)	0,40 (0,73)	0,1 (0,33)	0,2 (0,56)	0,07 (0,11)	0,06 (0,09)	0,1
Ocena stanja	NDOSK	NDOSK	NDOSK			

NDOSK – ne dosega okoljskega standarda

Preglednica 38: OECD kriteriji za razvrstitev jezer v trofično kategorijo (OECD, 1982).

OECD kriteriji za razvrstitev jezer v trofično kategorijo		
	Celotni fosfor (µgP/l)	Anorganski dušik (µgN/l)
u-oligotrofno	< 4	< 200
oligotrofno	< 10	200 - 400
mezotrofno	10 - 35	300 - 650
evtrofno	35 - 100	500 - 1500
hiperevtrofno	> 100	> 1500

3.2.1.3 Rezultati analiz sedimenta

Rezultati analiz sedimenta iz Perniškega jezera so pokazali, da so koncentracije problematičnih pesticidov pod vrednostjo 0,005 mg/kg suhe snovi (Preglednica 39). Medtem ko atrazina in desetil-atrazina aparatura sploh ni zaznala, so bile zapažene možnosti neznatne vsebnosti metaloklora in terbutilazina. Ti rezultati kažejo, da se sicer v vodi izmerjeni pesticidi v sedimentu ne kopičijo. Količina hranil je bila povečana na iztoku iz zadrževalnika. V literaturi ne obstaja klasifikacije sedimentov glede na vsebnost hranil; je pa ta podatek pomemben pri tehtanju možnosti odlaganja sedimenta ob njegovi morebitni odstranitvi iz zadrževalnika, kjer se upoštevajo še drugi parametri (zrnatost, TOC, pH, električna prevodnost, balastne snovi). V *Uredbi o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov* (Ur. L. RS., št. 34/08, Spremembe: Ur. L. RS, št. 61/11), ki določa pogoje v zvezi z obremenjevanjem tal z vnašanjem odpadkov in obvezno ravnanje pri načrtovanju in izvedbi

vnašanja zemeljskega izkopa ali umetno pripravljene zemljine zaradi izboljšanja ekološkega stanja tal, pa je razvidno, da **analiziran sediment s stališča vsebnosti celotnega dušika in celotnega fosforja ni primeren za nasipavanje stavbnih zemljišč in nasipavanja območij mineralnih surovin za zapolnitev tal po izkopu** (presežena mejna vrednost za celotni dušik in celotni fosfor, ki je za oba parametra $< 0,1$ % s.s.), vendar **pa ustreza za uporabo za rekultivacijo tal in nasipavanje spodnjih plasti kmetijskih zemljišč za globino vnosa do 2 m, razen sedimenta na točki ob iztoku, kjer je presežena vrednost za celotni fosfor, t.j. $< 0,1$ % s.s.** Ker gre za le enkratno vzorčenje na štirih mestih, tega rezultata ne moremo posploševati za celo jezero, vseeno pa rezultati opozarjajo na problematiko odlaganja odstranjenega mulja.



Slika 11: Zemljevid z vrisanimi vzorčevalnimi točkami (vir: Google Earth, 2012).

Preglednica 39: Rezultati analiz sedimenta iz Perniškega jezera.

Merilno mesto		Parametri						
Oznaka	Koordinate	Celotni dušik (% s.s.)	Celotni fosfor (mg/kg s.s.)	Atrazin* (mg/kg)	Desetil-atrazin (mg/kg)*	Metolaklor (mg/kg)**	Terbutilazin (mg/kg)**	Suhasnov (%)
P1	46°35'30,0" 15°43'43,0"	0,139	569	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	99,2
P2	46°35'58,0" 15°43'01,0"	0,110	619	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	99,5
P3	46°35'10,5" 15°43'23,8"	0,062	805	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	99,9
P4	46°34'47,0" 19°44'03,8"	0,387	1330	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	98,7

*Vsebnost pesticida v vzorcu je bila pod LOQ – 0,005 mg/kg, vendar nismo zaznali niti sledi teh pesticidov.

** Vsebnost pesticida v vzorcu je bila pod LOQ – 0,005 mg/kg, vendar smo zaznali sled teh pesticidov, ki pa je ni bilo mogoče kvantificirati.

3.2.2 Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja na prispevnem območju Perniškega jezera

3.2.2.1 Evalvacija pritiskov kmetijstva

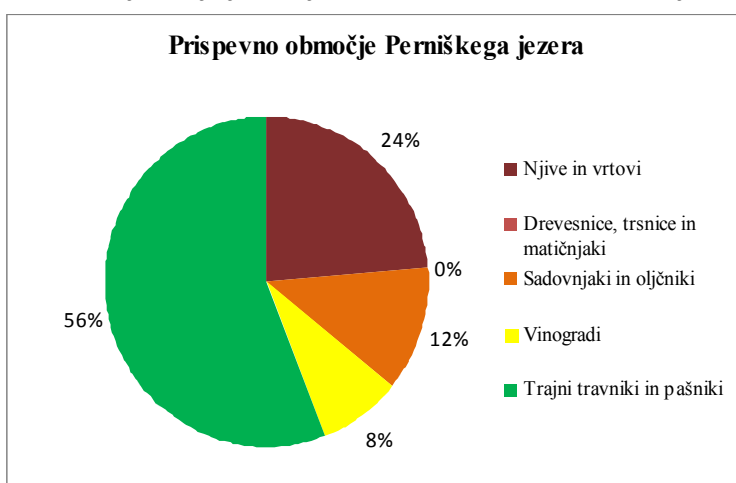
Identifikacijo dejanske rabe površin vključenih v prispevno območje Perniškega jezera smo izvedli na podlagi podatkov o dejanski rabi iz spletne aplikacije raba za leto 2009 (MKO Raba za leto 2009, 2012), saj za leti 2007 in 2010 le teh ni na razpolago. Po primerjavi dejanskih rab med leti 2008, 2009 in 2012 smo ugotovili, da za obravnavano območje med dejanskimi rabami med navedenimi leti ni bistvenih razlik.

Prispevno območje Perniškega jezera obsega 9.989 ha. V dejanski rabi za leto 2009 prevladujejo kmetijske površine, ki pokrivajo 56,8 % površine obravnavanega prispevnega območja. Gozd pokriva 30,1 % površin, nerodovitna zemljišča predstavljajo 9,4 %.

Preglednica 40: Raba zemljišč na prispevnem območju Perniškega jezera (vir: MKO Raba za leto 2009, 2012).

Vodno telo Perniško jezero	Površina (ha)
Skupaj zemljišča	9.988,81
Kmetijska zemljišča	5.676,25
Kmetijska zemljišča v uporabi	5.519,90
Kmetijska zemljišča v zaraščanju	329,45
Druga neobdelana kmetijska zemljišča	193,51
Njive in vrtovi	1.277,25
Drevesnice, trsnice in matičnjaki	0,48
Sadovnjaki in oljčniki	647,54
Vinogradi	451,40
Trajni travniki in pašniki	3.010,39
Gozd	3.011,32
Nerodovito	3.945,94

Kmetijska zemljišča v uporabi so na prispevnem območju Perniškega jezera pretežno namenjena njivski rabi - 56 %, sledijo trajni travniki, ki predstavljajo 24 %. Vinogradov je 8 % in sadovnjakov 12 %. Drevesnic, trsnic in matičnjakov je je manj kot 0,5 % obravnavanih kmetijskih površin.



Grafikon 6: Raba kmetijskih površin v uporabi na prispevnem območju Perniškega jezera (vir: MKO Raba za leto 2009, 2012).

Po podatkih MKO je bilo na prispevnem območju Perniškega jezera v obrazcih D zbirnih vlog, ki jih vodi AKTRP, v obravnavo vključenih 68 % kmetijskih površin v uporabi v letu 2007 in 60,1 % v letu 2010. V izvajanje KOP ukrepov je bilo na tem območju v letu 2007 vključenih 48,3 % kmetijskih zemljišč v uporabi, v letu 2010 le 33,4 % kmetijskih zemljišč v uporabi (Preglednica 41).

Preglednica 41: Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju Perniškega jezera.

Vodno telo Perniško jezero	Dejanska raba 2009 (ha)	V obravnavo vključenih 2007 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2007 (ha)	V obravnavo vključenih 2010 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2010 (ha)
Kmetijska zemljišča v uporabi	5.519,90	3.753,07	2.671,03	3.313,50	1.845,78
Njive in vrtovi	1.277,25	1.117,68	911,14	1.162,41	727,71
Drevesnice, trsnice in matičnjaki	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
Sadovnjaki in oljčniki	647,54	233,64	208,31	273,34	169,77
Vinogradi	451,40	344,45	336,66	384,79	258,67
Trajni travniki in pašniki	3.010,39	1.617,73	1214,92	1.932,52	689,63

Preglednica 42: Primerjava deleža površin, vnosa N z mineralnimi gnojili in odvzema N s pospravljenimi pridelki med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih na prispevnem območju Perniškega jezera (vir: Vhodni podatki iz zbirnih vlog obrazec D, MKO).

	Delež površin (%)		Indeks	Vnos z mineralnimi gnojili (t)		Odvzem s pridelkom (t)	
	2007	2010		2007/2010	2007	2010	2007
Kmetijska kultura							
ŽITA	17,97	17,21	85	64	53	91	79
pšenica	5,99	8,73	129	21	27	21	32
ječmen	2,02	1,23	54	5	3	6	4
koruza za zrnje	9,63	6,57	60	37	23	63	43
ajda	0,07	0,01	7	0	0	0	1
druga žita	0,26	0,67	224	1	2	1	1
STROČNICE	0,31	0,31	87	0	0	2	1
KORENOVKE IN GOMOLJNCE	0,19	0,09	40	1	0	1	0
INDUSTRIJSKE RASTLINE	3,60	2,03	50	13	6	12	7
oljna ogrščica	3,46	1,40	36	13	4	12	6
buče za olje	0,14	0,63	391	0	1	0	0
druge industrijske rastline	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0
ZELENJADNICE	0,19	0,12	54	0	0	5	3
ZELENA KRMA	8,64	13,15	134	24	29	30	36
silazna koruza	3,96	4,56	102	17	17	24	25
travinje in druga zelena krma	4,67	8,59	162	7	12	6	11
DRUGO NA NJIVAH IN VRTOVIH	0,01	0,19	1808	0	0	0	0
NEOBDELANE NJIVE	0,06	0,64	995	0	0	0	0
TRAJNI TRAVNIKI IN PAŠNIKI	51,49	48,82	84	55	46	162	166
TRAJNI NASADI	17,54	17,45	88	21	18	18	14
intenzivni sadovnjak	5,26	4,86	82	13	10	2	2
jablane	4,07	3,83	83	9	8	2	2
drugo sadje	1,19	1,03	77	3	3	0	0
ekstenzivni sadovnjak	2,02	2,19	96	0	0	1	1
vinograd	10,25	10,40	90	9	8	14	11
NAKNADNI POSEVKI	0,01	0,01		0	0	0	0
SKUPAJ				178	154	320	308,5

Na obravnavanih kmetijskih površinah v njivski rabi, se goji največ žit (17,97 % v 2007 oziroma 17,2 % v letu 2010). Med žiti je v letu 2007 po deležu površin prevladovalo gojenje koruze za zrnje z 9,6 %, sledi pšenica s 5,9 %. V letu 2010 so med žiti prevladovale površine namenjene pšenici s 8,7 %, zmanjšal se je delež površin namenjenih pridelavi koruze za zrnje, na 6,6 %. Ječmena je v obeh obravnavanih letih pod 3 % površin. Ajda in druga žita (proso, tritikala, rž) po zastopanosti površin v primerjalnem obdobju ne presegajo 1 %. Primerjava indeksov obsega pridelave žit med leti 2007 in 2010 kaže na splošno zmanjšanje površin na katerih se pridelujejo žita, z izjemo površin namenjenih pšenici, kjer se kaže trend povečevanja pridelave (Preglednica 42).

V letu 2007 se je na območju vodnega telesa Perniškega jezera vneslo skupaj 178 t dušika z mineralnimi gnojili in 135 t dušika z živinskimi gnojili, v letu 2010 pa nekoliko manj z mineralnimi gnojili (154 t), medtem, ko je vnos z živinskimi gnojili ostal enak (137 t). V primeru vnosa fosforja z živinskimi gnojili ni bilo razlik med leti 2007 in 2010, vnos fosforja z mineralnimi gnojili pa je bil nekoliko večji v letu 2007 (40 t) (Preglednica 43).

Z izvajanjem kmetijske dejavnosti se je po naših izračunih na prispevnem območju Perniškega jezera vneslo 401 t dušika v letu 2007 oziroma 370 t v letu 2010. Odvzem dušika je bil nižji glede na vnos. Ostanek oziroma višek v okolje vnesenega dušika na prispevnem območju, je kot potencialni vir dušika za okolje in sicer 81 t v letu 2007, oziroma 61 t v letu 2010 (Preglednica 44).

Preglednica 43: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Perniškega jezera za leti 2007 in 2010.

Leto/hranilo		Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
2007	Dušik (N)	135,04	178,22	29,8	56,3	1,36	407,2	106,8
	Fosfor (P)	27,86	39,55	-	-	-	67,4	18,0
2010	Dušik (N)	137,25	153,59	28,07	49,7	1,28	370	111,6
	Fosfor (P)	28,04	33,93	-	-	-	61,9	18,7

Preglednica 44: Vnos, odvzem ter ostanek dušika in fosforja v obdobju 2007 in 2010 za prispevno območje Perniškega jezera.

Vodno telo	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)
Perniško jezero								
Vnos dušika (N)	3.751	401	320	81	3.314	370	308	61
Vnos fosforja (P)	3.751	67	75	-8	3.314	62	75	-13

Za razliko od dušika, je s kmetijsko dejavnostjo na prispevnem območju Perniškega jezera bilo z gnojili dodanega manj fosforja, kot ga je bilo s pridelki odvzetega. Viškov fosforja iz kmetijske dejavnosti v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju Perniškega jezera ni bilo (Preglednica 44).

3.2.2.2 Evalvacija pritiskov ribištva

Inventarizacija rib v Perniškem jezeru

V Perniškem jezeru živi, upošteva se podatke Ribe d.o.o., 19 vrst rib. Poleg navedenih so v preteklosti Perniško jezero naseljevali tudi som in beli amur. Na *Rdeči seznam obloustk in rib* je uvrščenih 6 vrst. Smuč in platnica sta uvrščena med ogrožene vrste (E), črnooka med redke vrste (R), ščuka med ranljive vrste (V), zelenika in navadni okun pa v podkategorijo O1 v katero se uvrstijo vrste, ki niso več ogrožene, obstaja pa potencialna možnost ponovne ogroženosti.

Preglednica 45: Seznam vrst rib v Perniškem jezeru in njihova ogroženost.

Latinsko ime družine/vrste	Slovensko ime	Naravovarstveni status				
		A	B	C	D	Opombe
Esocidae	ščuke					
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	ščuka	V				+
Cyprinidae	krapovci					
<i>Abramis bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	androga				III	+
<i>Abramis brama danubii</i> Pavlov, 1956	ploščič				III	+
<i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)	črnooka	R	H		III	+
<i>Alburnus alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	zelenika	O1				+
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	navadni koreselj					+
<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1783)	srebrni koreselj					+
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	krap	E*	S*			+ pogosta
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	srebrni tolstolobik					+ redka
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1842)	pseudorasbora					+
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	rdečeočka					+
<i>Rutilus virgo</i> Heckel, 1852	platnica	E	H	II	III	+ redka
<i>Scardinius erythrophthalmus erythrophthalmus</i> (Linnaeus) 1758	rdečeperka					+
<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	klen					+ redka
Ictaluridae	ameriški somiči					
<i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Sueur, 1819)	ameriški somič					+
Cettrarcidae	sončni ostiži					
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	sončni ostriž					+ redka
Percidae	pravi ostiži					
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	navadni okun	O1	H			+
<i>Perca fluviatilis fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	navadni ostriž					+
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	smuč	E				+

Opombe: Naravovarstveni status vrst. A: Ogroženost vrste glede na *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam* (Ur. L. RS, št. 82/02): E = ogrožena vrsta, V = ranljiva vrsta, R = redka vrsta, O1 = vrsta zunaj nevarnosti, ki je bila v preteklosti zavarovana. B: Potrebni ukrepi za varstvo vrste po *Uredbi o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah* (Ur. L. RS, 46/2004 in 109/2004): S = potrebno varstvo vrste, H = potrebno varstvo habitata vrste. C: *Direktiva o habitatih / Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst* (92/43/EGS): II = vrsta je uvrščena na Prilogo II, t.j. med vrste, pomembne za EU, za katere je potrebno določiti posebna ohranitvena območja; IV = vrsta je uvrščena v Prilogo IV, t.j. med vrste, pomembne za EU, ki jih je potrebno strogo varovati; V = vrsta je uvrščena v Prilogo V, t.j. med vrste v interesu skupnosti, pri katerih za odvzem iz narave in izkoriščanje lahko veljajo ukrepi upravljanja. D: *Bernska konvencija / konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov*. II = vrsta je uvrščena v Prilogo II, t.j. med strogo zavarovane živalske vrste; III = vrsta je uvrščena v dodatek III, t.j. med zavarovane živalske vrste.

* velja samo za divjega krapa.

Za ogroženo oz. prizadeto vrsto (E) velja, da so to vrste, katerih obstanek v Sloveniji ni verjeten, če bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej. Njihova številčnost v večjem delu areala (območja razširjenosti) zelo hitro upada. Ranljiva vrsta (V) je kategorija ogroženosti, v katero se uvrstijo vrste, za katere je verjetno, da bodo v bližnji prihodnosti prešle v kategorijo prizadetih vrst, številčnost vrste se v velikem delu areala zmanjšuje. Tri vrste rib (črnooka, platnica, navadni okun) je uvrščenih na

seznam Uredbe o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur. L. RS, št. 46/04, 109/04) kot vrste, za katere je določeno ohranjanje raznolikosti habitata, zlasti pa ohranjanje tistih habitatov, ki so bistveni za najpomembnejše življenjske faze zavarovane vrste (mesta za razmnoževanje, skupinsko prenočevanje, prezimovanje, selitev in prehranjevanje). Androga, ploščič, črnooka in platnica so zavarovane vrste tudi po *Bernski konvenciji* (Dodatek III: zavarovane živalske vrste) (Ur. L. RS, št. 17/99); platnica pa je dodatno varovana tudi po *Direktivi o habitatih* (92/43/EGS).

Med vsemi vrstami so najpogostejši gojeni krapji, ki predstavljajo 90 % do 95 % vseh rib. Med evidentiranimi vrstami je 14 domorodnih vrst in 5 tujerodnih vrst: srebrni koreselj, srebrni tolstolobik, psevdorazbora, črni somič in sončni ostriž. Med njimi je najbolj problematična vrsta **ameriški somič**. Zaradi načina razmnoževanja (varovanja gnezda z ikrami in zarodom) ter načina prehranjevanja (hranjenje z ribjim zarodom in mladimi ribami) je konkurenčno sposobnejši in zato lahko ogrozi populacije domorodnih vrst rib. Druga pomembna tujerodna vrsta je **psevdorazbora**, ki je agresivna teritorialna vrsta, ki grize večje ribe in jih tako poškoduje. Tudi **srebrni koreselj** ali babuška je tujerodna vrsta, ki zelo hitro naseljuje in izpodriva domorodne vrste rib tekočih in stoječih voda. Vzrok njene prilagodljivosti je v načinu razmnoževanja (ikre se razvijejo v odrasel osebek brez oploditve, kar pomeni, da prisotnost samcev ni pogoj za razmnoževanje) in odpornosti na neugodne pogoje (Šumer s sod., 2003; Povž in Šumer, 2006; Povž, 2005, 2006, 2009).

Ribiško upravljanje v obdobju 2008 do 2010

Z ribjimi populacijami v Pernškem jezeru upravlja podjetje Ribe d.o.o., ki v svoji ribogojnici vzreja gojene krape. Ribogojstvu je namenjeno le zgornje jezero, saj je v spodnjem jezeru pogoji niso primerni. Problemi s kakovostjo vode v Pernškem jezeru obstajajo že dlje časa. Najbolj odmeven pogin rib se je zgodil poleti leta 2010. V preplitekem in pretoplem spodnjem jezeru so v juliju tega leta začele poginjati ribe, ko je potok Pesnica zaradi suše presahnil in se je tako zmanjšal dotok sveže vode. Dodatno so se razmere poslabšale ob okvari elektronske zapornice, ko se je vodna gladina še znižala. Po neuradnih podatkih je poleti 2010 poginilo 10 do 12 t rib.

Preglednica 46: Proizvodnja gojenega krapa, poraba hrane in apna v ribogojnici v obdobju 2008-2011.

	2008	2009	2010	2011
proizvodnja	29.700 kg	26.555 kg	43.500 kg	15.000 kg
poraba hrane	51.340 kg	43.000 kg	41.680 kg	/
poraba apna	/	1000 kg	500 kg	/

Opomba: / ni podatka.

Po podatkih, ki jih je posredovalo podjetje Ribe d.o.o., se je proizvodnja rib v ribogojnici v letih od 2008 do 2011 nahajala med 15.000 kg (leto 2011) in 43.500 kg krapov (leto 2010). Preračunano na površino znaša 197 kg/ha oziroma 572 kg/ha, kar je nekoliko nad ekstenzivno proizvodnjo krapov (300 kg/ha). Razpolagamo tudi s podatki o porabi hrane za hranjenje rib v ribogojnici. V letu 2008 so dodali skupaj 51.340 kg in sicer: 29.700 kg briketov, 5.000 kg pšenice, 9.000 kg ječmena in 8.000 kg druge hrane. V letu 2009 so porabili skupaj 43.000 kg hrane (33.000 koruze in 10.000 ječmena) in v letu 2010 41.680 kg (29.680 kg koruze in 12.000 kg ječmena).

Ocena vpliva ribogojstva in ribištva na Perniško jezero

Zaradi ribogojstva lahko prihaja do negativnih sprememb v vodnih telesih, ki jih navajamo: (i) pojav eutrofikacije voda zaradi prenasičenosti s hranili; (ii) poslabšanja kakovosti vodotokov in hidroloških razmer v vodotokih; (iii) odvzemanje vode iz vodotokov, ki lahko privede do pomanjkanje vode v samih vodotokih in do segrevanja vode pod izpusti iz ribnikov; (iv) spremembe vrstne sestave ribje populacije v vodotokih, ki so povezani z vzrejnimi površinami. Ob praznjenju ribnikov uhajajo ribe v vodotoke, ki so v stiku z njimi. Še posebej negativna je naselitev tujerodnih vrst rib, ki ogrožajo domorodne vrste.

Za oceno prispevka k eutrofikaciji Perniškega jezera zaradi dodatnega hranjenja rib v ribogojnici smo uporabili izsledke raziskave »Vpliv gojitvenih ribnikov na eutrofikacijo površinskih voda« (Arh, 2009). V tej študiji so ocenili tudi vnos fosforja in dušika v Goriške gojitvene ribnike preko/zaradi dodatnega hranjenja rib. Totalni fosfor je indikator kakovosti stoječih voda, ki določa njihovo stopnjo trofičnosti. Vsebnosti večje od 35 (30) $\mu\text{g/l}$ totalnega fosforja pomenijo, da je jezero bogato s hranili (eutrofno). Določena je tudi mejna vrednost totalnega fosforja za ciprinidne vrste, ki znaša 0,4 mg/l (izvzete so intenzivne ribogojnice) (Ur. L. RS, št. 46/2002). V ribji hrani (koruza in ječmen), ki jo dodajajo ribam v Goriških ribnikih, je bil delež totalnega fosforja le **0,25 %** (Arh, 2009). Poraba hrane v Perniškem jezeru (zgornje jezero) je bila v obravnavanem obdobju (2008-2010) v povprečju 45.340 kg letno, kar znaša, upošteva je prej omenjene analize, 113 kg fosforja. Količina fosforja, ki se raztopi v vodi in ostane v njej, je vsota fosforja v ribjih iztrebkih in vsota fosforja v hrani, ki je ribe ne zaužijejo. Po metodiki, ki so jo uporabili v omenjeni raziskavi, predstavlja raztopljen fosfor 40 % vnesene količine, kar znaša v našem primeru **45 kg fosforja letno**.

Z vidika ocenitve vpliva ribištva na jezera v primerjavi z ostalimi vnosi (npr. izpiranje iz kmetijskih površin, komunalne odpadne vode), je pomemben tudi vnos dušika s hrano v jezero. Ugotovljeno je bilo, da ribja hrana vsebuje **1,3 % organskega dušika** (Arh, 2009), kar pomeni da je v dodani ribji hrani (v primeru ribogojnice) v povprečju 589 kg organskega dušika. Upošteva je zgoraj omenjeno količino hrane, ki se raztopi v vodi oz. je v ribjih iztrebkih, se v zgornjem jezeru raztopi v povprečju **236 kg organskega dušika** letno. Skupen volumen zgornjega jezera, kjer je ribogojnica, je 1.420×10^6 l, kar pomeni, da je v povprečju doprinos hranil (fosforja in dušika) zaradi dodatnega hranjenja rib 0,03 mg P/l oziroma 0,16 mg N/l. **Na podlagi slednjega ugotavljamo, da dodatno hranjenje ne prispeva pomembno k eutrofikaciji Perniškega jezera.**

Zagotovo ima ribogojnica vpliv tudi na vrstno sestavo rib v reki Pesnici in ostalih vodotokih. Ob praznjenju zgornjega jezera ribe uhajajo v spodnje jezero preko prelivnega polja in od tam v reko Pesnico. Iz Pesnice se širijo v pritoke. Ameriški somič se po nekaterih podatkih (Žerdin in sod., 2008) množično pojavlja v potoku Pesnica tik pod iztokom iz Perniškega jezera. V sklopu monitoringa rib v vodotokih, ki prečkajo avtocestni odsek Maribor – Lenart – Spodnja Senarska – Cogetinci, je bila ta vrsta evidentirali tudi v Jakobskem potoku, Črncu in reki Drvanji (Poličnik in sod., 2012). V omenjenih vodotokih se je ameriški somič pojavljal razmeroma redko, saj je bil delež te vrste vedno manjši od enega odstotka. V sklopu prej omenjenega monitoringa je bila popisana tudi psevdorazbora in sicer v Črncu, Pesnici, Jakobskem in Partinjskem potoku, Drvanji in Brengovskem potoku. V Brengovskem potoku se je v jeseni 2010 pojavljala precej pogosto, saj je predstavljala kar četrtno vseh evidentiranih rib (Poličnik s sod., 2012).

Ob praznjenju ribnikov in prelivanju vode v spodnje jezero se ne samo spreminja gladina Perniškega jezera, ampak se prenaša tudi mulj iz zgornjega v spodnje jezero in nato v reko Pesnico. Slednje vpliva na kemijsko sestavo voda. Na nivo gladine spodnjega jezera lahko vpliva tudi preusmerjanje vode iz reke Pesnice v staro strugo, kjer so prezimovalni ribniki.

Kako ribištvo vpliva na ribje populacije v Perniškem jezeru ne moremo ocenjevati, saj z njim ne upravlja nobena ribiška družina. Po podatkih podjetja Ribe d.o.o. se izdajajo ribiške dovolilnice za zgornje jezero, medtem ko ribiških tekmovanj ni. Podatkov o uplenu rib nimamo, ravno tako ne poznamo podatkov o številčnosti ribje populacije izven ribogojnice (v spodnjem jezeru).

3.2.2.3 Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod

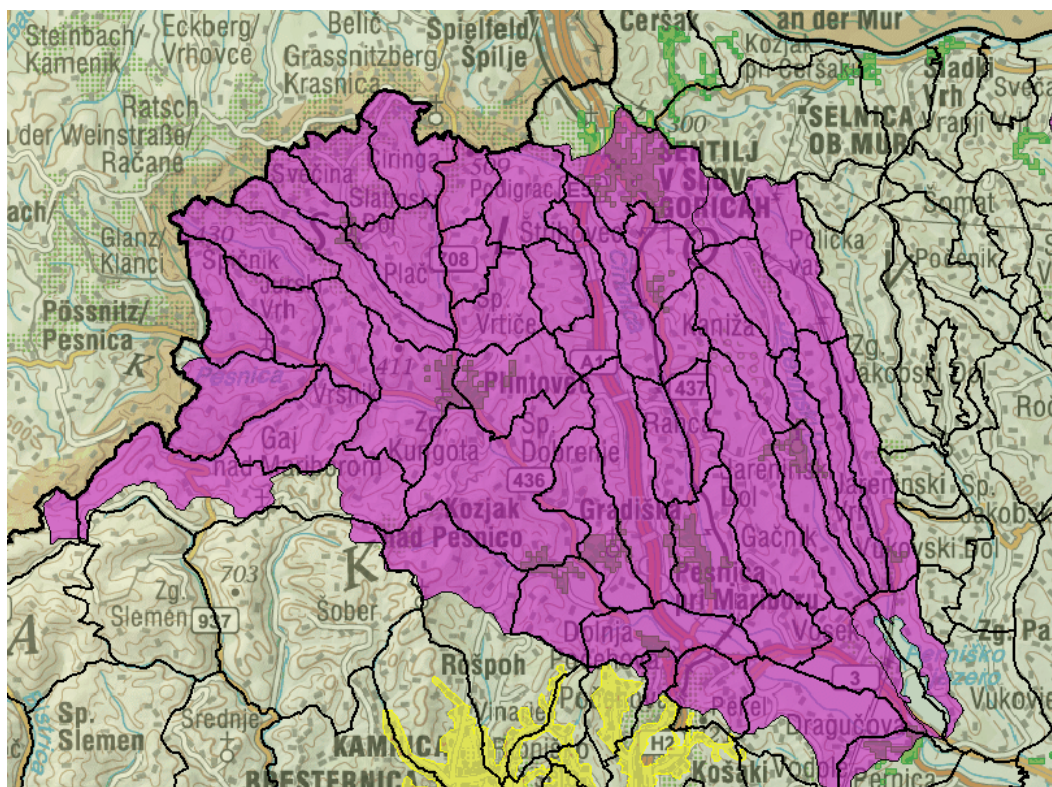
Jezero leži v občini Pesnica, prispevno območje pa sega še v občine Kungota, Šentilj in Maribor. Na prispevnem območju Perniškega jezera je v začetku leta 2008 živel 13404 prebivalcev (SURs). Značilna je razpršena poselitev. Aglomeracije so samo v naseljih Gradiška, Pesnica, Zgornja Kungota, Plinovec, Štrihovec, Šentilj, Dolnja Počehova (Slika 12). V letu 2010 je bilo le 6,5 % prebivalcev priključenih v sistem čiščenja komunalnih odpadnih voda. Zaradi komunalnih odpadnih voda je bilo okolje med leti 2008 in 2010 obremenjeno z okoli 56 t dušika in 9 t fosforja na leto.

Preglednica 47: Število prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero.

OBČINA	Št. prebivalcev v posamezni občini v predelu, ki leži na prispevnem območju			
	Leto	2008	2009	2010
KUNGOTA		4.707	4.696	4.791
MARIBOR		5.689	5.698	5.756
Pesnica pri Mariboru		2.619	2.643	2.707
ŠENTILJ		382	396	398
Št. prebivalcev na prispevnem območju		13.397	13.433	13.652

Preglednica 48: Ocena vključenosti prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero v sistem čiščenja voda.

Leto	2008	2009	2010
Št. prebival. priključenih na kanalizacijo v prispevnem območju	2.653	3.212	3.698
Delež prebivalcev v prispevnem območju, priključenih na kanalizacijo (%)	20	24	27
Število prebivalcev, ki so vključeni v sistem čiščenja voda	446	269	884
Število prebivalcev, ki niso vključeni v sistem čiščenja voda	12.951	13.164	12.768
Količina izpuščenega dušika v okolje (kg)	56.725	57.658	55.924
Količina izpuščenega fosforja v okolje (kg)	9.454	9.610	9.321



Slika 12: Aglomeracije na prispevnem območju Perniškega jezera (vir: Atlas okolja, 2012).

3.2.2.4 Evalvacija pritiskov divjih odlagališč

Enako kot pri prispevnem območju Murska kotlina smo tudi za zadrževalnike uporabili podatke iz Registra divjih odlagališč (2012). V preglednici 49 so zbrani podatki o evidentiranih divjih odlagališčih (Register divjih odlagališč, 2012) za leti 2010 in 2011, in sicer v občinah, ki ležijo na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero. Količina odpadkov je celo narasla v letu 2011 v primerjavi z letom 2010. Ker nimamo podatkov za prejšnja leta, primerjave med leti nismo mogli narediti in s tem ugotoviti, ali se stanje na področju divjih odlagališč po letu 2007 izboljšuje ali poslabšuje.

Preglednica 49: Število, vrsta in količina odpadkov na popisanih divjih odlagališčih v občinah, ki ležijo na prispevnem območju vodnega telesa Perniško jezero v letih 2010 in 2011 (Register divjih odlagališč, 2012).

Občina	2010										2011									
	Število odlagališč	Skupna količina odpadkov (m ³)	Struktura odpadkov (m ³)								Število odlagališč	Skupna količina odpadkov (m ³)	Struktura odpadkov (m ³)							
			Or	Gr	Kom	Kos	Pn	Mo	Ne	Or			Gr	Kom	Kos	Pn	Mo	Ne		
Pesnica	14	137	2	9	48	58	1	1	11	16	155	3	19	50	63	1	11			
Sentilj	58	1000	90	110	210	510	3	3	8	61	2000	90	200	430	1200	3	120			
SKUPAJ	72	1137	92	119	258	568	4	4	19	77	2155	93	219	480	1263	4	131			

Legenda: Or – organski odpadki, Gr – gradbeni odpadki, Kom – komunalni odpadki, Kos – kosovni odpadki, Pn – prevmatike, Mo – motorna vozila, Ne – nevarni odpadki



Slika 13: Zemljevid prispevnega območja Perniško jezero z vrisanimi nahajališči divjih odlagališč (Register divjih odlagališč, 2012).

3.2.2.5 Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma

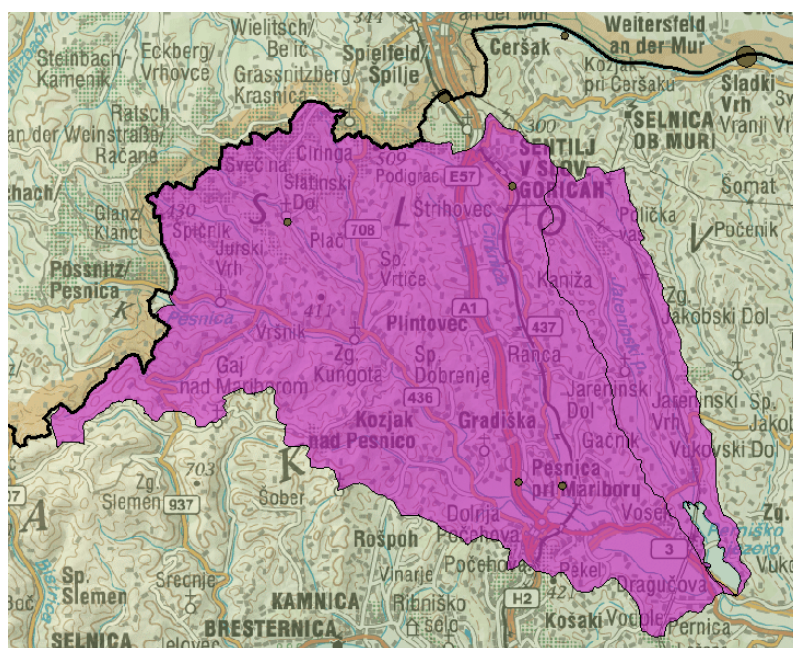
Na prispevnem območju ni identificiranih industrijskih naprav, ki bi bistveno prispevale k onesnaževanju okolja. Identificirana je le ena: Porche Inter avto d.o.o. (ARSO, Industrijske naprave, 2012).

3.2.2.6 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami

Na prispevnem območju so identificirane 4 manjše čistilne naprave. Po zakonodaji se vse KČN manjše od 2.000 PE smatrajo za male KČN, zanje pa po določilih *Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav* (Ur. L. RS, št. 98/07, št. 30/10) ni treba zagotavljati terciarnega čiščenja, kar pomeni, da se v odpadni vodi na iztoku ne določata parametra celotni dušik in celotni fosfor (te MKČN so dolžne določati samo parametra KPK in BPK₅). Zaradi tega ni na voljo podatkov o emitiranih količinah N in P iz navedenih štirih MKČN.

Preglednica 50: Komunalne čistilne naprave na prispevnem območju vodnega telesa Perniško jezero.

Naziv KČN	Upravljaliec	Iztok v občini	PE	Stopnja čiščenja	Iztok
ČN Pernica	Nigrad d.d.	Pesnica	1500	sekundarno	potok Cirknica
ČN Dobrenje	NIGRAD javno komunalno podjetje d.d.	Pesnica	900	sekundarno	potok Pesnica
ČN Svečina	Nigrad d.d.	Kungota	220	terciarna	Svečinski potok
ČN Šentilj-Jug	Nigrad d.d.	Šentilj	1000	Sekundarno	Šentiljski potok



Slika 14: Čistilne naprave na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero.

3.2.3.7 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali

Na prispevnem območju ni identificiranih legalnih odlagališč odpadkov (ARSO, Industrijske naprave, 2012).

3.3 LEDAVSKO JEZERO

3.3.1 Monitoring površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero

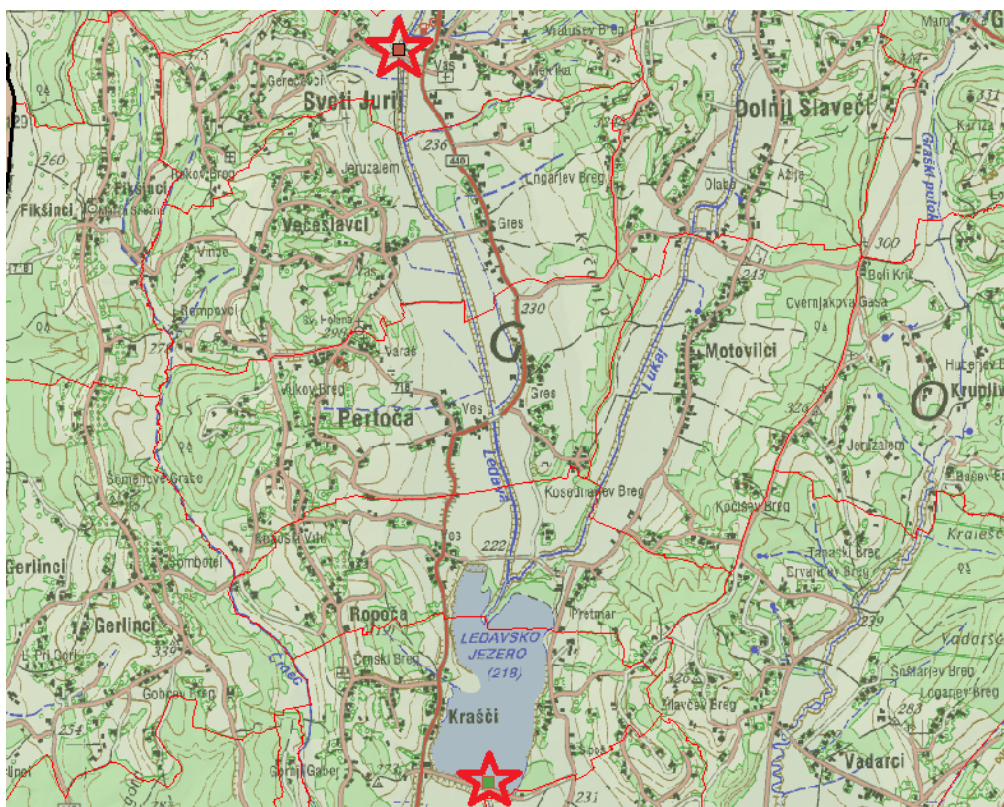
Za namen ocene vpliva podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz *Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov* (U. L. RS, št.113/09, 5/13) na izboljšanje kakovosti izbranih vodnih teles, smo na spletnih straneh ARSO pridobili in obdelali rezultate državnega monitoringa površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero med leti 2007 in 2011, in sicer smo obravnavali merilno mesto pred vtokom Ledave v jezeru in merilno mesto na sredini jezera.

3.3.1.1 Mreža merilnih mest državnega monitoringa na Ledavskem jezeru in na njihovih pritokih

Na zadrževalniku Ledavsko jezero je v letih 2007-2010 potekalo operativno spremljanje stanja. Osnova za izdelavo operativnega programa monitoringa v določenem letu so bili rezultati monitoringa kakovosti jezer in podatki o emisijah Uradne evidence Agencije RS za okolje v preteklih letih.

Vzorci za analize splošnih fizikalno kemijskih parametrov in parametrov kemijskega stanja so bili zajeti na najgloblji točki. Zajel se je integriran vzorec od površine do dna. V okviru državnega monitoringa se na merilnem mestu Sveti Jurij spremlja tudi kakovost pritoka Ledava.

Za umetna in močno preoblikovana vodna telesa, kamor sodi večina zadrževalnikov, ki jih obravnava to poročilo, kriteriji za oceno ekološkega potenciala za biološke elemente še niso izdelani. Za ta vodna telesa je ocena ekološkega stanja izdelana le na osnovi stanja splošnih fizikalno kemijskih parametrov in posebnih onesnaževal, čeprav se monitoring bioloških elementov izvaja.



Slika 15: Merilni mesti državnega monitoringa na prispevnem območju Ledavskega jezera: Sveti Jurij na reki Ledavi in merilno mesto na zadrževalniku Ledavsko jezero (Atlas okolja, 2012).

3.3.1.2 Rezultati državnih monitoringov na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero

Kakovost površinskih voda, kamor sodijo tudi jezera in zadrževalniki, se v skladu z zahtevami vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES) določa z vrednotenjem kemijskega in ekološkega stanja, oziroma v primeru močno preoblikovanih vodnih teles, ekološkega potenciala. Kriteriji za oceno kemijskega in ekološkega stanja vodnih teles so določeni v *Uredbi o stanju površinskih voda* (Ur. L. RS, št.14/09, št. 98/10) in povzeti v preglednicah 15 in 16 tega poročila.

Ledava – merilno mesto Sv. Jurij

Meritve na merilnem mestu Sv. Jurij so bile izvedene v letih med 2007 in 2011 (štirikrat na leto v letih 2007, 2008 in 2010, ter 12 krat v letu 2009), s tem da se analize pesticidov niso opravljale. Analize pesticidov so se na tem vodotoku opravljale na merilnih mestih Gančani in Murska šuma, ki ležita nižje pod jezerom. Na merilnem mestu Gančani so bile v tem obdobju izmerjene prekomerne koncentracije metolaklora. Primerjava z mejnimi vrednostmi razredov ekološkega stanja za splošne fizikalno-kemijske parametre za reke, določene v *Uredbi o stanju površinskih voda* (Ur. L. RS, št. 14/09, št. 98/10) kaže, da **glede na parametra KPK in BPK₅, merilno mesto Sv. Jurij ustreza dobremu ekološkemu stanju, medtem ko so vsebnosti nitrata v vseh letih presegale mejno vrednost za dobro ekološko stanje t.j. 9,5 mg/l.**

Preglednica 51: Letne aritmetične srednje vrednosti izbranih parametrov na merilnem mestu Sveti Jurij na reki Ledava. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki so presegle mejno vrednost za dobro ekološko stanje (9,5 mg/l).

Parameter/leto	2007	2008	2009	2010
Celotni fosfor – nefiltriran (mg P/l)	0,36 (0,673)	0,49 (0,765)	0,269 (0,428)	0,389 (0,64)
Ortofosfat (mg PO ₄ /l)	0,12 (0,159)	0,09 (0,087)	0,089 (0,162)	0,089 (0,158)
Skupni dušik TN (mg N/l)	2,33 (3,1)	2,25 (2,70)	3,37 (5,1)	2,50 (3,15)
Nitrat (mg NO ₃ /l)	7,87 (10,6)	7,05 (10,1)	11,2 (18,0)	8,75 (12,0)
BPK ₅	1,88 (3,4)	1,35 (2,1)	2,0 (3,1)	1,98 (3,3)
KPK	6,88 (10,0)	8,63 (14,0)	12,0 (20,0)	9,5 (13,0)

Točka na Ledavskem jezeru

Meritve v obdobju 2007-2012 (štirikrat letno) so pokazale, da je Ledavsko jezero večinoma podvrženo prekomerni akumulaciji hranilnih snovi oz. evtrofikaciji. Leta 2008 so bile v jezeru izmerjene povečane koncentracije pesticida metolaklora. Glede na OECD kriterije (Preglednica 38) se jezero v letih med 2007 in 2012 uvršča med evtrofna-hiperevtrofnim na podlagi izmerjenih koncentracij dušika in fosforja.

Preglednica 52: Letne aritmetične srednje vrednosti izbranih parametrov na merilnem mestu zadrževalnika Ledavsko jezero.

Parameter/leto	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Celotni fosfor (µg P/l)		104	137	70	64	100
Anorganski dušik (µg N/l)		913	1018	824	526	522
Nitrat (mg NO ₃ /l)	12,5 (27,3)	3,6 (5,7)	4,1 (8,8)	3,11 (7,1)	2,2 (4,4)	-
Metolaklor (µg/l)	0,11 (0,2)	0,6 (0,98)	0,2 (0,26)	0,29 (0,54)	0,24 (0,48)	0,4
Terbutilazin (µg/l)	0,04 (0,08)	0,2 (0,28)	0,2 (0,36)	0,26 (0,54)	0,23 (0,49)	0,1
Ocena stanja		NDOSK				NDOSK

NDOSK – ne dosega okoljskega standarda kakovosti

3.3.1.3 Rezultati analiz sedimenta

Rezultati analiz sedimenta iz Ledavskega jezera so pokazali, da so koncentracije problematičnih pesticidov pod vrednostjo 0,005 mg/kg suhe snovi. Medtem ko atrazina in desetil-atrazina aparatura sploh ni zaznala, so bile na vtoku Ledave v jezero izmerjene nizke vrednosti metolaklora (0,0002 mg/kg), nizke vsebnosti terbutilazina pa smo izmerili na lokacijah L1 (0,0003 mg/kg), L2 (0,0002 mg/kg) in L3 (0,0001 mg/kg). Ti rezultati kažejo, da se sicer v vodi izmerjeni pesticidi ne kopičijo v sedimentu. Koncentracije hranil so bolj ali manj enako velike po celotnem jezeru (malo manjše koncentracije so na spodnjem delu jezera, blizu in na iztoku). Glede na pogoje navedene v *Uredbi o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov* (Ur. L. RS, št. 34/08, Spremembe: Ur. L. RS, št. 61/11), pa je analiziran sediment s stališča vsebnosti celotnega dušika in celotnega fosforja **primeren za nasipavanje stavbnih zemljišč in nasipavanja območij mineralnih surovin za zapolnitev tal po izkopu, ustreza pa tudi za uporabo za rekultivacijo tal in nasipavanje spodnjih plasti kmetijskih zemljišč za globino vnosa do 2 m**. Ker gre za le enkratno vzorčenje na štirih mestih, tega rezultata ne moremo posploševati za celo jezero.



Slika 16: Zemljevid Ledavskega jezera z vrisanimi točkami (vir: Google Earth, 2012).

Preglednica 53: Rezultati analiz sedimenta iz Ledavskega jezera.

Merilno mesto		Parametri						
Oznaka	Koordinate	Celotni dušik (% s.s.)	Celotni fosfor (mg/kg s.s.)	Atrazin (mg/kg)*	Desetilatr azin (mg/kg)*	Metolaklor (mg/kg)**	Terbutilazin (mg/kg)**	Suha snov (%)
L1	46°45'08,7" 16°02'10,4"	0,068	468	< 0,005	< 0,005	0,0002	0,0003	99,3
L2	46°45'7,6" 16°02'42,3"	0,063	326	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0002	99,5
L3	46°44'46,5" 16°02'34,0"	0,042	372	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	99,1
L4	46°44'48,4" 16°02'23,5"	0,043	415	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0001	99,8

*Vsebnost pesticida v vzorcu je bila pod LOQ – 0,005 mg/kg, vendar nismo zaznali niti sledi teh pesticidov

** Vsebnost pesticida v vzorcu je bila pod LOQ – 0,005 mg/kg. Sled pesticida smo zaznali v vseh vzorcih, kvantificirati ga je bilo mogoče samo v nekaterih vzorcih.

3.3.2 Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja na prispevnem območju Ledavskega jezera

3.3.2.1 Evalvacija pritiskov kmetijstva

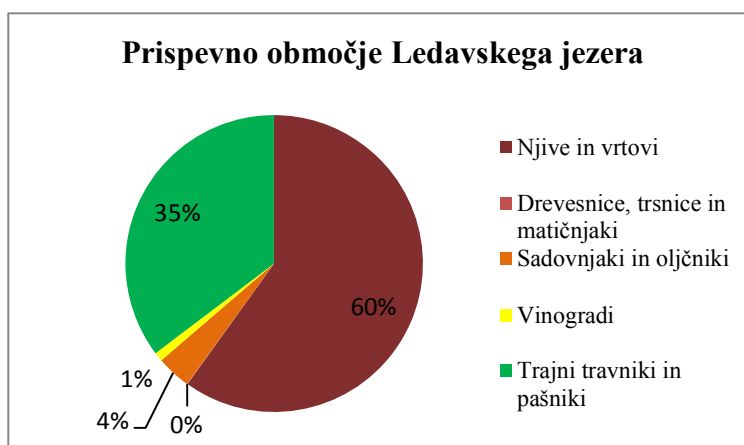
Identifikacijo dejanske rabe površin vključenih v prispevnem območju Ledavskega jezera smo izvedli na podlagi podatkov o dejanski rabi iz spletne aplikacije raba za leto 2009 (MKO Raba za leto 2009, 2012), saj za leti 2007 in 2010 le teh ni na razpolago. Po primerjavi dejanskih rab med leti 2008, 2009 in 2012 smo ugotovili, da za obravnavano območje med dejanskimi rabami med navedenimi leti ni bistvenih razlik.

Prispevno območje Ledavskega jezera obsega 6.201,53 ha. V dejanski rabi za leto 2009 prevladujejo kmetijske površine, ki pokrivajo 59,1% površine prispevnega območja Ledavskega jezera. Gozd pokriva 34,1 % površin, nerodovitna zemljišča predstavljajo 9 %.

Preglednica 54: Raba zemljišč na prispevnem območju Ledavskega jezera (MKO Raba za leto 2009, 2012).

Vodno telo Ledavsko jezero	Površina (ha)
Skupaj zemljišča	6.201,53
Kmetijska zemljišča	3.665,00
Kmetijska zemljišča v uporabi	3.508,93
Kmetijska zemljišča v zaraščanju	68,73
Druga neobdelana kmetijska zemljišča	87,32
Njive in vrtovi	2.102,86
Drevesnice, trsnice in matičnjaki	1,82
Sadovnjaki in oljčniki	131,85
Vinogradi	33,31
Trajni travniki in pašniki	1.239,09
Gozd	2.112,53
Nerodovitno	557,75

Kmetijska zemljišča v uporabi so na prispevnem območju Ledavskega jezera pretežno namenjena njivski rabi – 59,9 %, sledijo trajni travniki, ki predstavljajo 35,3 %. Sadovnjakov je 3,8 %. Vinogradov, drevesnic, trsnic in matičnjakov je manj kot 1 % obravnavanih kmetijskih površin.



Grafikon 7: Raba kmetijskih površin na prispevnem območju Ledavskega jezera (MKO Raba za leto 2009, 2012).

Po podatkih MKO je bilo v letu 2007 na prispevnem območju Ledavskega jezera v obrazcih D zbirnih vlog, ki jih vodi AKTRP, v obravnavo vključenih 80,8 % kmetijskih površin v uporabi. V obravnavanem letu je bilo v Kop ukrepe vključenih 44,5 % kmetijskih zemljišč v uporabi. V letu 2010 je bil delež obravnavanih kmetijskih zemljišč nekoliko nižji, znašal je 74,8 %. Nižji je bil tudi delež obdelovalnih površin, vključenih v izvajanje KOP ukrepov, teh je bilo 42,1 % kmetijskih površin v uporabi (Preglednica 55).

Preglednica 55: Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju Ledavskega jezera.

Vodno telo Ledavsko jezero	Dejanska raba 2009 (ha)	V obravnavo vključenih 2007 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2007 (ha)	V obravnavo vključenih 2010 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2010 (ha)
Kmetijska zemljišča v uporabi	3.508,9	2.836,8	1.561,22	2.623,55	1.475,2
Njive in vrtovi	2.102,9	2.025,90	1.120,52	1.908,22	1.089,6
Drevesnice, trsnice in matičnjaki	1,8	0	0	0	0
Sadovnjaki in oljčniki	131,8	39,98	23,6	39,7	23,4
Vinogradi	33,3	30,9	25,4	29,3	25,0
Trajni travniki in pašniki	1.239,1	740,0	391,7	646,3	337,2

Na obravnavanih kmetijskih površinah, ki so v njivski rabi se goji največ žit (51,6 % v letu 2007 oziroma 44,9 % v letu 2010), sledijo druge gojene kulturne rastline. Med žiti prevladuje gojenje koruze za zrnje, ki je v letu 2007 pokrivala 19,2 % površin, letu 2010 pa 16,2 % površin. Sledi pšenica s 15 % površin v letu 2007 oziroma 14,1 % površin v letu 2010. Ječmena je v obeh obravnavanih letih nekaj čez 11%. Druga žita (proso, tritikala, rž..) zavzemajo 4,3 % površin v letu 2007, v letu 2010 pa skoraj 2 % površin manj. Ajda ne presega 1,6 % površin. Primerjava indeksov obsega pridelave med leti 2007 in 2010 kaže na zmanjšanje površin na katerih se pridelujejo žita za 20 % (Preglednica 56).

Pregled vnosa dušika z mineralnimi gnojili in odvzem tega hranila s pridelki kaže, da je bil največji vnos dušika z mineralnimi gnojili v letu 2007 in letu 2010 pri žitih, ki zasedajo največji delež površin. Med kulturami v skupini žit, je po vnosu dušika iz mineralnih gnojil bil v obravnavanih letih največji vnos dušika pri koruzi za zrnje, sledi pšenica. Vidnejši vnosi dušika so v letih 2007 in 2010 tudi pri skupini Zelena krma, kamor sodita koruza za silažo in travinje ter druga zelena krma in pri skupini Trajni travniki in pašniki (Preglednica 56).

S pravilom pridelka je bil med kulturami največji odvzem dušika ponovno pri skupini Žit in sicer pri koruzi za zrnje (95 t v letu 2007, oziroma 83 t v letu 2010). Po velikosti odvzema dušika s pridelkom žitom sledijo trajni travniki, z odvzemom 62 t (letu 2007) oziroma 66 t N (letu 2010) (Preglednica 56).

Preglednica 56: Primerjava deleža površin, vnosa N z mineralnimi gnojili in odvzema N s pospravljenimi pridelki med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih na prispevnem območju Ledavsko jezero.

	Delež površin (%)		Indeks 2010/2007	Vnosi z mineralnimi gnojili (t)		Odvzem s pridelkom (t)	
	2007	2010		2007	2010	2007	2010
Kmetijska kultura							
ŽITA	51,61	44,92	80	127	103	169	156
pšenica	15,09	14,10	86	39	34	41	41
ječmen	11,34	11,18	91	21	19	26	28
koruza za zrnje	19,23	16,22	78	57	44	95	83
ajda	1,64	0,74	42	1	0	0	0,8
druga žita	4,32	2,67	57	10	5	7	4
STROČNICE	1,03	0,12	11	1	0	4	0,4
KORENOVKE IN GOMOLJNCE	1,34	1,08	74	3	2	3	2
INDUSTRIJSKE RASTLINE	8,18	12,72	144	15	20	7	13
oljna ogrščica	1,61	1,57	90	4	4	4	6
buče za olje	6,19	10,30	154	10	15	3	4
druge industrijske rastline	0,38	0,85	208	1	2	0	3
ZELENJADNICE	0,73	0,74	93	1	1	15	16
ZELENA KRMA	7,75	12,78	152	15	21	18	24
silažna koruza	2,96	3,49	109	10	10	13	15
travnje in druga zelena krma	4,79	9,29	179	6	10	5	9
DRUGO NA NJIVAH IN VRTOVIH	0,04	0,03	60	0	0	0	0
NEOBDELANE NJIVE	0,71	0,29	38	0	0	0	0
TRAJNI TRAVNIKI IN PAŠNIKI	26,09	24,63	87	21	18	62	66
TRAJNI NASADI	2,50	2,63	97	2	2	2	2
Intenzivni sadovnjak	0,69	0,69	93	1	1	0	0
jablane	0,46	0,46	93	1	1	0	0
drugo sadje	0,23	0,23	94	0	0	0	0
Ekstenzivni sadovnjak	0,72	0,82	105	0	0	0	0
Vinograd	1,09	1,12	95	1	1	1	1
NAKNADNI POSEVKI	0,01	0,07	474	0	0	0	0
SKUPAJ				185	167	280	279

(vir: Vhodni podatki zbirnih vlog obrazec D, MKO)

K skupnemu vnosu dušika poleg mineralnih gnojil glavni delež dušika prispevajo živinska gnojila, nekaj biološka fiksacija ter depozicija, nekaj vnosa se prispeva tudi s semeni in sadilnim materialom. Z izvajanjem kmetijske dejavnosti na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju Ledavskega jezera se je po naših izračunih vneslo 587,9 t dušika v letu 2007 oziroma 561,7 t v letu 2010 (Preglednica 57).

Preglednica 57: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Ledavskega jezera za leti 2007 in 2010.

Hranilo	Leto	Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
Dušik (N)	2007	331,9	185,1	24,9	42,6	3,4	587,9	207,3
	2010	309,4	167,3	43,2	39,3	2,4	561,7	214,1
Fosfor (P)	2007	76,7	40,95	-	-	-	117,7	41,5
	2010	71,4	36,9	-	-	-	108,4	41,3

Odvzem hranil s pridelkom je bil nižji glede na vnos hranil na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju Ledavskega jezera. Tako je zaradi izvajanja kmetijske dejavnosti na obravnavanih kmetijskih površinah v okolju ostalo 308 t dušika v letu 2007 oziroma 282 t dušika v letu 2010. Poleg viškov dušika je bilo s kmetijsko dejavnostjo na prispevnem območju Ledavskega jezera vnesenega več fosforja, kot ga je bilo s pridelki odvzetega. Tako je kot potencialni vir fosforja za okolje ostalo 50,3 t v letu 2007 oziroma 40,5 t v letu 2010 (Preglednica 58).

Preglednica 58: Vnos, odvzem ter ostanek dušika in fosforja v obdobju 2007 in 2010 na prispevnem območju Ledavsko jezero.

Vodno telo	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)
Vnos dušika (N)	2.837	587,9	280,2	307,7	2.624	561,7	279,5	282,5
Vnos fosforja (P)	2.837	117,2	67,4	50,3	2.624	108,4	67,9	40,5

3.3.2.2 Evalvacija pritiskov ribištva

Inventarizacija rib v Ledavskem jezeru in opis njegovega ribiškega območja

V Ledavskem jezeru živi, upošteva se podatke RD Murska Sobota, 19 vrst rib. Na *Rdeči seznam obloustk in rib* (Ur. L. RS, št. 82/02) je uvrščenih 6 vrst. Smuč in linj sta uvrščena med ogrožene vrste (E), črnooka med redke vrste (R), som in ščuka med ranljive vrste (V), zelenika pa v podkategorijo O1 v katero se uvrstijo vrste, ki niso več ogrožene, obstaja pa potencialna možnost ponovne ogroženosti.

Za ogroženo oz. prizadeto vrsto (E) velja, da so to vrste, katerih obstanek v Sloveniji ni verjeten, če bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej. Njihova številčnost v večjem delu areala (območja razširjenosti) zelo hitro upada. Ranljiva vrsta (V) je kategorija ogroženosti, v katero se uvrstijo vrste, za katere je verjetno, da bodo v bližnji prihodnosti prešle v kategorijo prizadetih vrst, številčnost vrste se v velikem delu areala zmanjšuje. Črnooka je uvrščena na seznam *Uredbe o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah* (Uradni list RS, št. 46/2004, 109/2004) kot vrste, za katere je določeno ohranjanje raznolikosti habitata, zlasti pa ohranjanje tistih habitatov, ki so bistveni za najpomembnejše življenjske faze zavarovane vrste (mesta za razmnoževanje, skupinsko prenočevanje, prezimovanje, selitev in prehranjevanje). Androga, ploščič, črnooka in som so zavarovane vrste tudi po *Bernski konvenciji* (Dodatek III: zavarovane živalske vrste) (Ur. l. RS, št. 17/99).

Najštevilčnejša vrsta v Ledavskem jezeru je rdečeočka, sledi ji ploščič. Med vrstami rib, ki živijo v Ledavskem jezeru, je 5 vrst tujerodnih (srebrni koreselj, beli amur, srebrni tolstolobik, črni somič in sončni ostriž). Med tujerodnimi vrstami je daleč najbolj problematičen **črni somič**, ki zmanjšuje številčnost ostalih vrst rib. Problematičnost povečuje dejstvo, da je upošteva se registriran uplen, druga (upošteva se težo) oziroma tretja (upošteva se število rib) najbolj pogosta vrsta. Ameriški somič se hrani predvsem z ribjim zarodom in mladnicami ostalih vrst rib, hkrati pa je velik tekmeč domorodnim bentofagnim vrstam (npr. rdečeočki, ploščiču in navadnemu koreslju). Vrstna sestava rib v Ledavskem jezeru **se spreminja** tudi zaradi napredujoče zamuljenosti, ki npr. zmanjšuje populacijo smuča. Več kot polovica Ledavskega jezera (4/5) sodi med varstvene revirje, kjer imajo vzrejne ribnike na površini 27 ha (Puklavec, 2010). Ostala površina je namenjena ribolovu. V drstiščih v Ledavskem jezeru se naravno drstijo ploščič, rdečeočka, krap, smuč in ščuka.

Preglednica 59: Seznam vrst rib v Ledavskem jezeru.

Latinsko ime družine/vrste	Slovensko ime	A	B	C	D	Prisotnost
Esocidae	ščuke					
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	ščuka	V				+
Cyprinidae	krapovci					
<i>Abramis bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	androga				II I	+ redka v.
<i>Abramis brama danubii</i> Pavlov, 1956	ploščič				II I	+
<i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)	črnooka	R	H		II I	+ redka v.
<i>Alburnus alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	zelenika	O1				+ občasno
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	navadni koreselj					+ redka v.
<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1783)	srebrni koreselj					+
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	beli amur					+ redka v.
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	krap	E*	S*			+
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	srebrni tolstolobik					+ občasno
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	rdečeoka					+
<i>Scardinius erythrophthalmus erythrophthalmus</i> (Linnaeus) 1758	rdečeperka					+
<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	klen					+ občasno
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	linj	E				+
Siluridae	pravi somi					
<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	som	V			II I	+
Ictaluridae	ameriški somiči					
<i>Ictalurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	črni somič					+
Cetrarcidae	sončni ostiži					
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	sončni ostriž					+
Percidae	pravi ostriži					
<i>Perca fluviatilis fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	navadni ostriž					+
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	smuč	E				+

Opombe: Naravovarstveni status vrst. A: Ogroženost vrste glede na *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam* (Ur. L. RS, št. 82/02): E = ogrožena vrsta, V = ranljiva vrsta, R = redka vrsta, O1 = vrsta zunaj nevarnosti, ki je bila v preteklosti zavarovana. B: Potrebni ukrepi za varstvo vrste po *Uredbi o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah* (Ur. L. RS, 46/04 in 109/04): S = potrebno varstvo vrste, H = potrebno varstvo habitata vrste. C: *Direktiva o habitatih / Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst* (92/43/EGS): II = vrsta je uvrščena na Prilogo II, t.j. med vrste, pomembne za EU, za katere je potrebno določiti posebna ohranitvena območja; IV = vrsta je uvrščena v Prilogo IV, t.j. med vrste, pomembne za EU, ki jih je potrebno strogo varovati; V = vrsta je uvrščena v Prilogo V, t.j. med vrste v interesu skupnosti, pri katerih za odvzem iz narave in izkoriščanje lahko veljajo ukrepi upravljanja. D: *Bernska konvencija / konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov*. II = vrsta je uvrščena v Prilogo II, t.j. med strogo zavarovane živalske vrste; III = vrsta je uvrščena v dodatek III, t.j. med zavarovane živalske vrste.

**Cyprinus carpio* samo divji krap.

Ribiško upravljanje v obdobju 2008 do 2010

Pregled in presoja uplena v obdobju 2008-2010

V obdobju od leta 2008 do 2010 je bilo uplenjenih 10 vrst rib: ščuka, ploščič, srebrni koreselj, beli amur, krap, rdečeoka, klen, linj, črni somič in smuč. Vse uplenjene vrste rib uvrščamo k ciprinidnim vrstam. Povprečen letni uplen v letih 2008 do 2010 je znašal **7.316 rib** s povprečno letno skupno težo **2.282 kg**. Med vsemi uplenjenimi ribami je delež rdečeok največji (32,7 %), rdečeokam sledijo ploščič (23,3 %), črni somič (19,1 %) in krap (13,4 %). Upoštevaje težo je najpomembnejša vrsta krap (47,1 %), sledita pa mu črni somič (19,2 %) in navadni koreselj (11,5 %).

Preglednica 60: Registriran uplen v Ledavskem jezeru v obdobju 2008-2010.

	2008		2009		2010	
	št./ SVP*	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP
ščuka	100	65	1	2	25	80
ploščič	610	22	371	193	1400	210
srebrni koreselj	70	20	200	450	255	210
beli amur	0	0	32	171	0	0
krap	480	35	642	2182	250	560
rdečeočka	1200	10	0	0	2150	120
klen	0	0	33	22	0	0
linj	0	0	5	6	0	0
črni somič	700	20	0	0	1250	1110
smuč	150	60	0	0	310	350
druge ribe	0	0	11850**	948	0	0
SKUPAJ	3.310	232	13.134	3.974	5.640	2.640

Opombe: *SVP: skupna vodna površina. **v skupino drugih rib so najverjetneje uvrstili vrste, ki jih v letu 2009 niso registrirali: rdečeočka, črni somič in smuč.

Preglednica 61: Delež posameznih vrst v povprečnem letnem uplenu v Ledavskem jezeru v obdobju 2008-2010.

	Deleži posameznih vrst v obdobje 2008-2010		
	število rib (%)	teža rib (%)	opombe
ščuka	1,2	2,5	
ploščič	23,3	7,2	
srebrni koreselj	5,1	11,5	
beli amur	0,3	2,9	
krap	13,4	47,1	
rdečeočka	32,7	2,2	Dejanski delež je najverjetneje večji. *
klen	0,3	0,4	
linj	< 0,1	0,1	
črni somič	19,1	19,2	Dejanski delež je najverjetneje večji. *
smuč	4,5	7,0	Dejanski delež je najverjetneje večji. *

* V letu 2009 nimamo registriranega uplena te vrste, vendar sklepamo, da je uplen zajet v skupini »druge vrste rib«, katere delež je znašal 90 %.

Pregled in presoja vlaganj v obdobju 2008 – 2010

Po podatkih RD Murska Sobota je bilo poribljavanje izvedeno le v letih 2008 in 2010, ko so vložili 30 do 35 cm velike **krape**. V letu 2008 so vložili 7.000 krapov, kar je predstavljalo 1.000 kg, v letu 2010 pa 400 krapov težkih 550 kg. Skupaj so torej vložili 7.400 krapov (1.550 kg), uplenili pa 1.372 (1.237 kg).

Preglednica 62: Primerjava uplena in vlaganj gojenega krapa v Ledavsko jezero v posameznih letih (vir: RD Murska Sobota, 2012).

	2008		2009		2010	
	št./ SVP*	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP
IZLOV	480	35	642	2182	250	560
VLAGANJE	7.000	1.000	0	0	400	550

Opombe: *SVP: skupna vodna površina.

Iz prikazanih podatkov je razvidno, da uplen in vlaganje nista usklajena. Upošteva se teža je bil skupen uplen v obdobju 2008-2010 dvakrat večji od vlaganja (2.977 kg vs. 1.550 kg). Nekoliko bolj uravnoteženo razmerje, upošteva se teža, je pri krapih.

Kljub prikazanim podatkom sklepamo, **da se ribje populacije v Ledavskem jezeru ohranjajo**. Premajhno vlaganje nadomešča naravno samoobnavljanje v vzrejnih ribnikih, ki predstavljajo kar 80 % Ledavskega jezera. Po opažanjih RD Murska Sobota, ki upravlja z ribjimi populacijami v tem jezeru, ni zaznati zmanjšanja populacij rib. Izjema je zmanjšanje številčnosti nekaterih vrst (npr. smuč), ki jim ne ustreza čedalje večja zamuljenost.

Ocena vpliva ribištva na Ledavsko jezero

Z Ledavskim jezerom upravlja RD Murska Sobota. Praviloma se pri ribiškem upravljanju upoštevajo usmeritve za trajnostno rabo rib, ki naj zagotavlja ohranjanje številčnosti ribjih populacij, pri čemer se ne sme poslabšati stanje rastlinskih in živalskih vrst. Poleg primarnega vpliva na (i) številčnost lovnih vrst rib lahko ribištvo vpliva na: (ii) eutrofikacijo voda zaradi hranjenja rib, (iii) spreminjanje vrste sestave ribjih populacij zaradi vnosa novih vrst z vlaganjem rib in na (iv) spreminjanje habitatov rib zaradi oblikovanja ribjih stez (ribiška tekmovanja).

Preglednica 63: Primerjava povprečnega letnega uplena rib v Ledavskem jezeru na enoto površine (vir: RD Murska Sobota, 2012).

	2008		2009		2010	
	št./ ha	kg/ ha	št./ ha	kg/ ha	št./ ha	kg/ ha
vse vrste rib	25,5	1,78	101	30,6	43,8	20,3
krap	3,7	0,30	4,9	16,8	1,92	4,30

Ker v Sloveniji še ni izoblikovane metodologije za oceno številčnosti ribjih populacij v jezerskih ekosistemih, se v nekaterih primerih uporablja **uplen rib na enoto površine kot kazalec za oceno številčnosti ribje populacije, oziroma tistega dela populacije, ki je predmet lova** (Bertok in Jenič, 2008). V Ledavskem jezeru je povprečen registriran uplen rib v obravnavanem obdobju 7.316 rib oziroma 2.282 kg rib, kar znaša 56,3 rib/ha oziroma **17,6 kg/ha**, vrednosti po letih prikazujemo v zgornji preglednici. Ob pomanjkanju podatkov o biološki produkciji jezer v Sloveniji in gostoti populacij rib smo pridobljen podatek o gostoti populacij uplenjenih rib v Ledavskem jezeru primerjali s podatki iz literature. Po oceni raziskovalcev (Barthelmes in Brämick, 2003; Brämick in Lemcke, 2003), ki so analizirali produkcijo ribjih populacij v 786 jezerih severno-vzhodnega dela Nemčije, je gostota ribjih populacij v plitvih, s hranilih bogatih jezerih okoli 60 kg/ha. Na podlagi modelnega izračuna, upošteva totalno vsebnost fosforja in primarno produkcijo fitoplanktona ter nekaterih specifičnih značilnosti jezer (globina jezer oziroma pojav plastovitosti ter obseg hipolimnija) so ocenili, da se **letna produkcija ribjih populacij** (ali FYP: »fish yield production«) v plitvih jezerih, kjer prevladujejo ciprinidne vrste, nahaja med **8 kg/ha in 67 kg/ha**. V splošnem so bile vrednosti nad 35 kg/ha značilne za plitva jezera, medtem ko je bila produkcija v globljih jezerih, kjer se pojavlja plastovitost, nižja od te vrednosti. Povprečna letna biomasa uplenjenih rib na enoto površine v Ledavskem jezeru je znotraj tega intervala, kar kaže da **Ledavsko jezero ni prenaseljeno z ribjimi populacijami**. Pri vrednotenju podatkov moramo zagotovo upoštevati, da (a) so literaturni podatki o produkciji ribje populacije nemških jezer izračunani na podlagi podatkov, pridobljenih iz drugačnih jezerskih ekosistemov, toda kljub temu imajo vsaj orientacijsko vrednost; (b) kazalec za oceno gostote ribjih populacij le do neke mere odraža dejansko gostoto populacij, saj je močno odvisen od števila ribolovnih dni in hkrati obravnava le tisti del ribje populacije, ki je predmet lova.

Za oceno vnosa hrane smo uporabili podatek o številu ribiških tekmovanj. Po podatkih RD Murska Sobota se je v preteklem letu 80 posameznikov udeležilo ribiških tekmovanj. Upošteva *Pravilnik o tekmovanjih v lovu rib s plovcem* (29. 01. 2010), kjer je količina hrane omejena na 17 litrov na

posameznika, je to skupaj 1.360 l hrane. Preračunano v kg je to približno 1.088 kg. Upoštevaje podatke o vsebnosti hranil v ribji hrani (Arh, 2009), je v hrani 2,7 kg fosforja in 14,1 kg dušika. Če upoštevamo, da se 40 % hrane raztopi v vodi to znaša **1,1 kg fosforja in 5,6 kg dušika**. Ocenjen vnos hranil na podlagi podatka o številu udeležencev ribiških tekmovanj v letu 2011 kaže, da slednje ne prispeva bistveno k evtrofikaciji Ledavskega jezera. Seveda pa hrano dodajajo tudi ribiči, ki lovijo izven ribiških tekmovanj. Da bi ocenili dejanski vpliv ribolova na Ledavsko jezero zaradi hranjenja rib bi morali upoštevati celoten vnos hranil, a s temi žal ne razpolagamo.

3.3.2.3 Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod

Na prispevnem območju Ledavskega jezera je leta 2008 živel 5553 prebivalcev, leta 2009 5513 in leta 2010 5536 prebivalcev (SURS). Značilna je razpršena poselitev. Aglomeracije so samo v naseljih Sveti Jurij, Rogašovci, Nuskova, Kuzma, Motovilci, Pertoča (Slika 17).

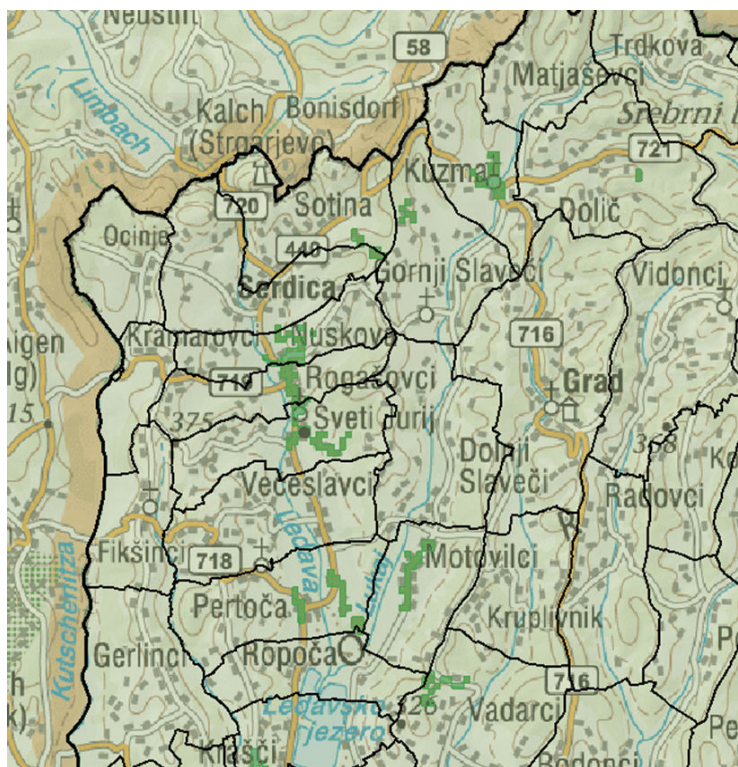
Preglednica 64: Število prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero (SURS, 2012).

OBČINA	Št. prebivalcev v posamezni občini v predelu, ki leži na prispevnem območju		
	2008	2009	2010
KUZMA	1.587	1.572	1.608
ROGAŠOVCI	2.970	2.960	2.960
CANKOVA	274	269	265
GRAD	722	712	703
Št. prebivalcev na prispevnem območju	5.553	5.513	5.536

Preglednica 65: Ocena vključenosti prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero v sistem čiščenja voda.

	2008	2009	2010
Št. prebival. priključenih na kanalizacijo v prispevnem območju	0	0	0
delež prebivalcev v prispevnem območju, priključenih na kanalizacijo (%)	0	0	0
Število prebivalcev, ki so vključeni v sistem čiščenja voda	0	0	0
Število prebivalcev, ki niso vključeni v sistem čiščenja voda	5.553	5.513	5.536
Količina izpuščenega dušika v okolje (kg)	24.322	24.147	24.248
Količina izpuščenega fosforja v okolje (kg)	4.054	4.025	4.041

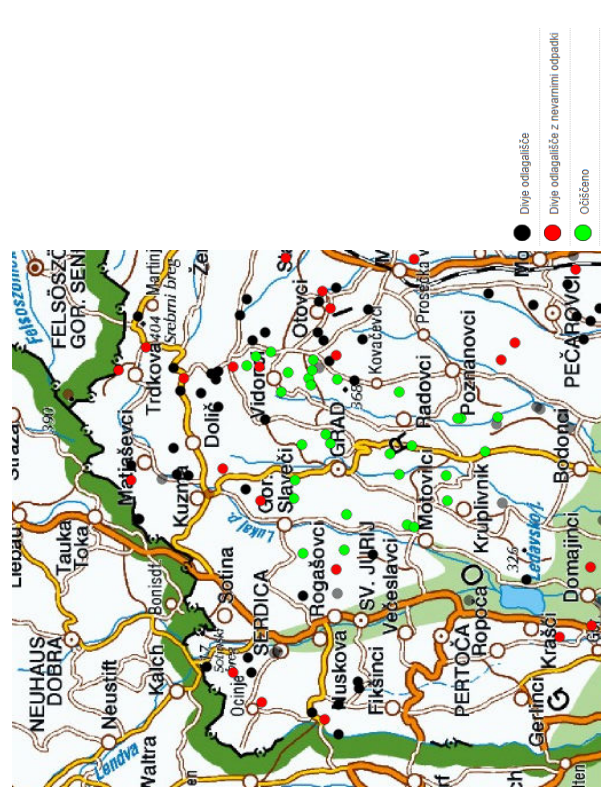
Na prispevnem območju ni bilo identificiranih komunalnih čistilnih naprav, zato so se vse komunalne odpadne vode v obdobju 2008 -2010 izlivale neposredno v okolje in prispevale 24,32 t dušika in 4 t fosforja v okolje na leto.



Slika 17: Aglomeracije na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero (vir: Atlas okolja, 2012).

3.3.2.4 Evalvacija pritiskov divjih odlagališč

Enako kot pri ostalih prispevnih območjih vodnih teles smo tudi za zadrževalnike uporabili podatke iz Registra divjih odlagališč (2012). V preglednici 66 so zbrani podatki o evidentiranih divjih odlagališčih (Register divjih odlagališč, 2012) za leti 2010 in 2011 in sicer v občinah, ki ležijo na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero. Količina odpadkov je ostajala v letih 2010 in 2011 na enakem nivoju, vendar pa se je število evidentiranih odlagališč zmanjšalo. Iz slike 18 je razvidno, da je bilo v zdnjih letih kar nekaj divjih odlagališč očiščenih. Ker nimamo podatkov za prejšnja leta, primerjave med leti nismo mogli narediti in s tem ugotoviti, ali se stanje na področju divjih odlagališč po letu 2007 izboljšuje ali poslabšuje.



Slika 18: Zemljevid prispevnega območja Ledavsko jezero z vrisanimi nahajališči divjih odlagališč (Register divjih odlagališč, 2012).

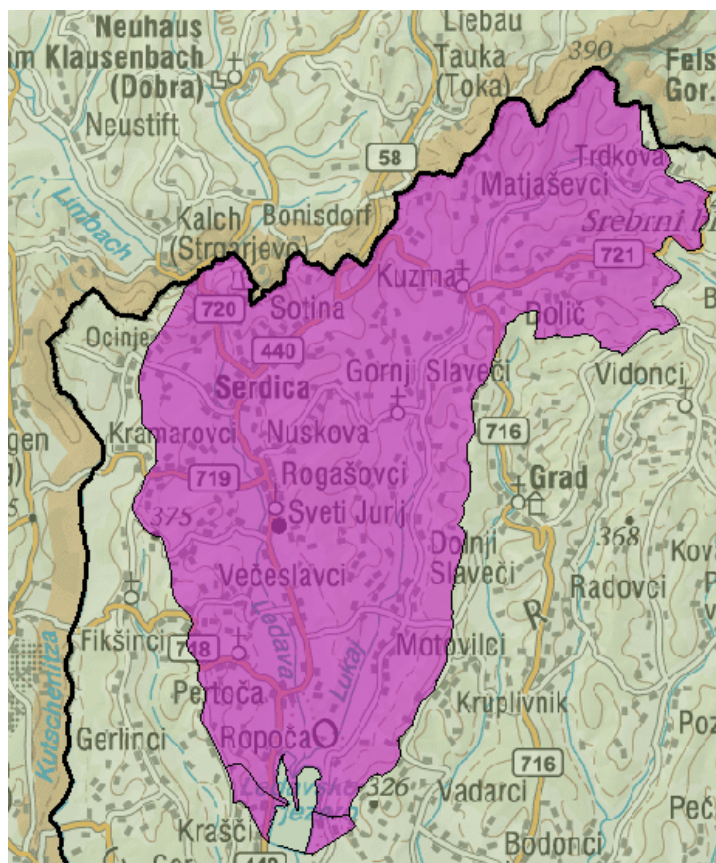
Preglednica 66: Število, vrsta in količina odpadkov na popisanih divjih odlagališčih v občinah, ki ležijo na področju podzemnega vodnega telesa Ledavsko jezero v letih 2010 in 2011 (Register divjih odlagališč, 2012).

Občina	2010										2011											
	Število odlagališč	Skupna količina odpadkov (m ³)	Struktura odpadkov (m ³)								Število odlagališč	Skupna količina odpadkov (m ³)	Struktura odpadkov (m ³)									
			Or	Gr	Kom	Kos	Pn	Mo	Ne	Or			Gr	Kom	Kos	Pn	Mo	Ne				
Krašči	np											np										
Grad	38	784	60	280	340	3	3	30			7	734	60	25	248	260	3	3	10			
Kuzma	20	443	40	130	105	1	1	40			19	434	40	130	100	1	1	1	40			
Rogašovci	13	159	10	14	83	42	1	15			13	159	10	14	83	42	1	1	15			
Skupaj	71	1386	110	204	493	5	5	85			39	1327	110	169	461	402	5	5	65			

Legenda: Or – organski odpadki, Gr – gradbeni odpadki, Kom – komunalni odpadki, Kos – kosovni odpadki, Pn – pnevmatike, Mo – motorna vozila, Ne – nevarni odpadki

3.3.2.5 Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma

Na prispevnem območju ni identificiranih industrijskih naprav, ki bi bistveno prispevale k onesnaževanju okolja. Identificirana je bil le en industrijski obrat: ALTRAD-LIV d.o.o. pri Sv. Juriju (ARSO, Industrijske naprave, 2012).



Slika 19: Zemljevid z lokacijo industrijske naprave ALTRAD-LIV d.o.o. pri Sv. Juriju (vir: Atlas okolja, 2012).

3.3.2.6 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami in odpadnimi materiali

Na prispevnem območju ni identificiranih čistilnih naprav (ARSO, čistilne naprave, 2012).

3.3.2.7 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali

Na prispevnem območju ni identificiranih odlagališč odpadkov (ARSO, Industrijske naprave, 2012).

3.4 GAJŠEVSKO JEZERO

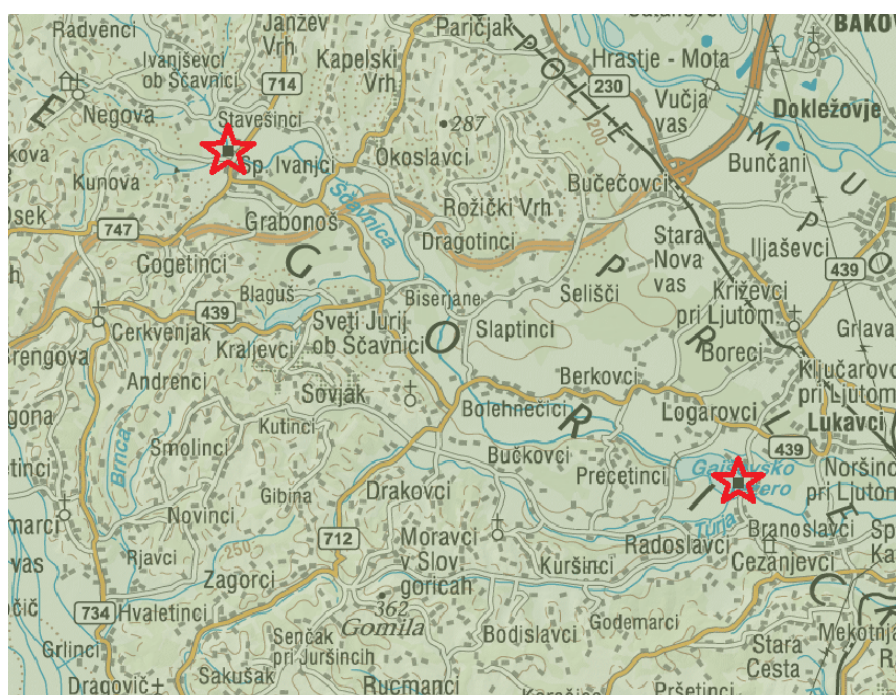
3.4.1 Monitoring površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero

3.4.1.1 Mreža merilnih mest državnega monitoringa na Gajševskem jezeru in na njihovih pritokih

Na zadrževalniku Gajševsko jezero je v letih 2007-2011 potekalo operativno spremljanje stanja. Osnova za izdelavo operativnega programa monitoringa v določenem letu so bili rezultati monitoringa kakovosti jezer in podatki o emisijah Uradne evidence Agencije RS za okolje v preteklih letih.

Na Gajševskem jezeru so bili vzorci za analize splošnih fizikalno-kemijskih parametrov in parametrov kemijskega stanja zajeti na najgloblji točki po globinski vertikali. V okviru državnega monitoringa se na merilnem mestu Sp. Ivanjci spremlja tudi kakovost pritoka Ščavnica.

Za umetna in močno preoblikovana vodna telesa, kamor sodi večina zadrževalnikov, ki jih obravnava to poročilo, kriteriji za oceno ekološkega potenciala za biološke elemente še niso izdelani. Za ta vodna telesa je ocena ekološkega stanja izdelana le na osnovi stanja splošnih fizikalno kemijskih parametrov in posebnih onesnaževal, čeprav se monitoring bioloških elementov izvaja.



Slika 20: Merilni mesti državnega monitoringa na prispevnem območju Gajševskega jezera: Spodnji Ivanjci na reki Ščavnici in merilno mesto na zadrževalniku Gajševsko jezero (vir: Atlas okolja, 2012).

3.4.1.2 Rezultati monitoringov na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero

Za namen ocene vpliva podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Ur. L. RS, št.113/09, 5/2013) na izboljšanje kakovosti izbranih vodnih teles, smo na spletnih straneh ARSO pridobili in obdelali rezultate državnega monitoringa površinskih voda na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero med leti 2007 in 2011, in sicer smo obravnavali merilno mesto pred vtokom Ščavnice v jezeru in merilno mesto na sredini jezera.

Kakovost površinskih voda, kamor sodijo tudi jezera in zadrževalniki, se v skladu z zahtevami vodne direktive (2000/60/ES) določa z vrednotenjem kemijskega in ekološkega stanja, oziroma v primeru močno preoblikovanih vodnih teles, ekološkega potenciala. Kriteriji za oceno kemijskega in ekološkega stanja vodnih teles so določeni v Uredbi o stanju površinskih voda (Ur. L. RS, št.14/09, št. 98/10) in povzeti v preglednicah 15 in 16 tega poročila.

Reka Ščavnica – merilno mesto Sp. Ivanjci

Meritve na merilnem mestu Sp. Ivanjci so bile izvedene v letih med 2007 in 2011 (izpuščeno je leto 2009) (štirikrat letno), s tem da se analize pesticidov niso opravljale. Analize pesticidov so se na tem vodotoku opravljale na merilnem mestu Veščica, ki leži nižje pod jezerom. Na merilnem mestu Veščica so bile v tem obdobju izmerjene prekomerne koncentracije metolaklor, v letu 2009 pa tudi terbutilazina. Primerjava z mejnimi vrednostmi razredov ekološkega stanja za splošne fizikalne-kemijske parametre za reke, določene v Uredbi o stanju površinskih voda (Ur. L. RS, št. 14/09, št. 98/10) kaže, da **glede na parametra KPK in BPK₅ merilno mesto Sp. Ivanjci ustreza zelo dobremu ekološkemu stanju, medtem ko so vsebnosti nitrata v letu 2007 presegle mejno vrednost za dobro ekološko stanje (10,1 mg/l), v letih 2008 in 2010 pa je vsebnost ustrezala dobremu ekološkemu stanju.**

Preglednica 67: Letne aritmetične srednje vrednosti nekaterih parametrov na merilnem mestu Spodnji Ivanjci na reki Ščavnica. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki so presegle mejno vrednost za dobro ekološko stanje.

Parameter/leto	2007	2008	2009	2010
Celotni fosfor –nefiltriran (mg P/l)	0,28 (0,367)	0,239 (0,398)	-	0,216 (0,307)
Ortofosfat (mg PO ₄ /l)	0,072 (0,101)	0,079 (0,092)	-	0,062 (0,087)
Skupni dušik TN (mg N/l)	6,9 (2,9)	1,54 (2,03)	-	1,81 (2,82)
Nitrat (mg NO ₃ /l)	6,0 (10,1)	4,88 (6,60)	-	5,87 (8,4)
BPK ₅	1,4 (2,2)	1,28 (1,7)	-	1,43 (2,40)
KPK	9,13(13,0)	10,75 (13,0)	-	11,5 (15,0)
Ocena stanja	NDOSK			

NDOSK – ne dosega okoljskega standarda kakovosti

Točka na Gajševskem jezeru

Meritve v obdobju 2007-2011 (štirikrat letno) so pokazale, da je Gajševsko jezero podvrženo prekomerni akumulaciji hranilnih snovi, oz. eutrofikaciji, ter tudi prekomerni obremenitvi s fitofarmaceutskimi sredstvi (metolaklor in terbutilazin). Sicer je opaziti trend upadanja vsebnosti obeh vrst pesticidov v obdobju 2008-2010, potem pa se je stanje v letih 2011 in 2012 ustalilo na bolj ali manj podobne koncentracije, ki so še vedno na meji z okoljskim standardom za dobro ekološko stanje (v letu 2011 jezero ni ustrezalo kriterijem za dobro stanje zaradi preobremenitve z metolaklorom). Glede na OECD kriterije (Preglednica 38) se jezero v letih med 2007 in 2011 uvršča med eutrofna/hipereutrofna jezera.

Preglednica 68: Letne aritmetične srednje vrednosti nekaterih parametrov na merilnem mestu Gajševsko jezero. Z rdečo so obarvane vrednosti, ki so presegle mejno vrednost za dobro ekološko stanje oz. ne dosegajo okoljskega standarda kakovosti.

Parameter/leto	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Celotni fosfor ($\mu\text{g P/l}$)		89	122	112	99	109
Anorganski dušik ($\mu\text{g N/l}$)		890	804	792	599	652
Nitrat ($\text{mg NO}_3/\text{l}$)	20,05(46,6)	3,8 (6,6)	2,75 (4,8)	3,1 (4,4)	2,6 (4,9)	-
Metolaklor ($\mu\text{g/l}$)	-	0,9 (3,1)	1,5 (3,76)	0,375 (0,52)	0,36 (0,76)	0,24
Terbutilazin	-	0,5 (1,3)	0,8 (1,0)	0,18 (0,31)	0,29 (0,51)	0,4
Ocena stanja	NDOSK	NDOSK	NDOSK	NDOSK	NDOSK	

NDOSK – Ne dosega okoljskega standarda kakovosti

LP-OSK – Letno povprečje - Okoljski standard kakovosti predstavlja mejno vrednost za dobro stanje

3.4.1.3 Rezultati analiz sedimenta

Rezultati analiz sedimenta iz Gajševskega jezera so pokazali, da so koncentracije problematičnih pesticidov pod vrednostjo 0,005 mg/kg suhe snovi (Preglednica 69). Medtem ko atrazina in desetil-atrazina aparatura sploh ni zaznala, so bile na vtoku Ščavnice v jezero izmerjene nizke vrednosti metolaklora (0,0002 mg/kg) in nizke vsebnosti terbutilazina (0,0002 mg/kg). Ti rezultati kažejo, da se sicer v vodi izmerjeni pesticidi ne kopičijo v sedimentu. Na iztoku so bile izmerjene dvakrat večje koncentracije dušika in fosforja kot na vtoku, kar kaže na kopičenje hranil v tem delu zadrževalnika (Preglednica 65). Glede na pogoje navedene v Uredbi o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur. L. RS, št. 34/08, Spremembe: Ur. L. RS, št. 61/11), pa je razvidno, da analiziran sediment s stališča vsebnosti celotnega dušika in celotnega fosforja **ne bi bil primeren za nasipavanje stavbnih zemljišč in nasipavanja območij mineralnih surovin za zapolnitev tal po izkopu (presežena mejna vrednost za celotni dušik n celotni P, ki je za oba parametra < 0,1 % s.s.), prav tako pa ni ustrezen za uporabo za rekultivacijo tal in nasipavanje spodnjih plasti kmetijskih zemljišč za globino vnosa do 2 m zaradi presežene vsebnosti celotnega fosforja (< 0,1 % s.s.)**. Ker gre za le enkratno vzorčenje na dveh mestih, tega rezultata ne moremo posploševati za celo jezero, vseeno pa rezultati opozarjajo na problematiko odlaganja odstranjenega mulja.



Slika 21: Zemljevid Gajševskega jezera z vrisanimi vzorčevalnimi točkami (vir: Google Earth, 2012).

Preglednica 69: Rezultati analiz sedimenta iz Gajševskega jezera

Merilno mesto		Parametri						
Oznaka	Koordinate	Celotni dušik (% s.s.)	Celotni fosfor (mg/kg s.s.)	Atrazin* (mg/kg)	Desetilatr azin (mg/kg)*	Metolaklor (mg/kg)**	Terbutilazin (mg/kg)**	Suha snov (%)
G1	46°31'56,3" 16°07'26,7"	0,324	1380	< 0,005	< 0,005	0,0002	0,0002	99,5
G2	46°32'09,9" 16°06'22,8"	0,141	693	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	99,2

*Vsebnost pesticida v vzorcu je bila pod LOQ – 0,005 mg/kg, vendar nismo zaznali niti sledi teh pesticidov

** Vsebnost pesticida v vzorcu je bila pod LOQ – 0,005 mg/kg, sled teh pesticidov smo zaznali v obeh vzorcih, ki jo je bilo mogoče kvantificirati samo v točki L1.

3.4.2 Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja na prispevnem območju Gajševskega jezera

3.4.2.1 Evalvacija pritiskov kmetijstva

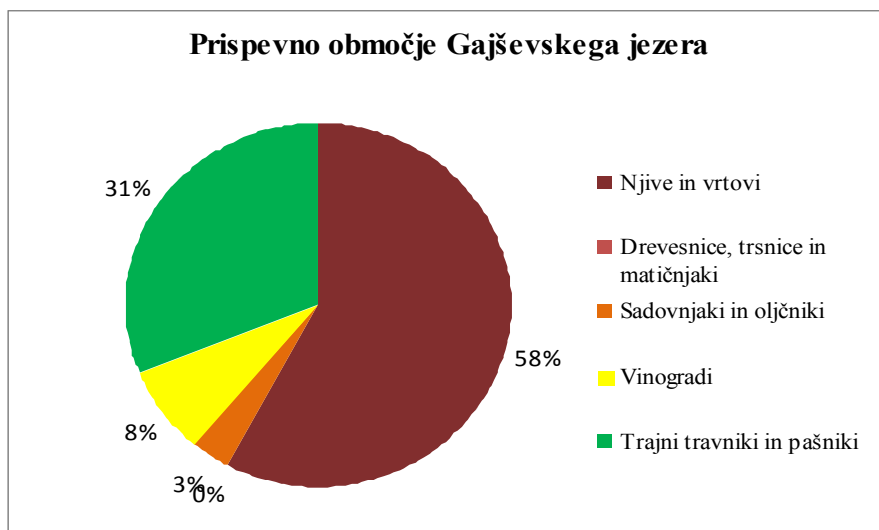
Identifikacijo dejanske rabe površin vključenih v prispevno območje Gajševskega jezera smo izvedli na podlagi podatkov o dejanski rabi iz spletne aplikacije raba za leto 2009 (MKO Raba za leto 2009, 2012), saj za leti 2007 in 2010 le teh ni na razpolago. Po primerjavi dejanskih rab med leti 2008, 2009 in 2012 smo ugotovili, da za obravnavano območje med dejanskimi rabami med navedenimi leti ni bistvenih razlik.

Prispevno območje Gajševskega jezera obsega 15.503 ha. V dejanski rabi za leto 2009 prevladujejo kmetijske površine, ki pokrivajo 59,3 % površine obravnavanega prispevnega območja. Gozd pokriva 34,6 % površin, nerodovitna zemljišča predstavljajo 6,13 %.

Preglednica 70: Raba zemljišč na prispevnem območju Gajševskega jezera (MKO Raba za leto 2009, 2012).

Vodno telo Gajševsko jezero	Površina (ha)
Skupaj zemljišča	15.503,33
Kmetijska zemljišča	9.193,37
Kmetijska zemljišča v uporabi	8.909,09
Kmetijska zemljišča v zaraščanju	217,75
Druga neobdelana kmetijska zemljišča	156,52
Njive in vrtovi	5.162,02
Drevesnice, trsnice in matičnjaki	7,21
Sadovnjaki in oljčniki	306,63
Vinogradi	680,64
Trajni travniki in pašniki	2.783,80
Gozd	5.360,04
Nerodovitno	949,92

Kmetijska zemljišča v uporabi so na prispevnem območju Gajševskega jezera pretežno namenjena njivski rabi – 59,3 %, sledijo trajni travniki, ki predstavljajo 31,2 %. Vinogradov je 7,6 % in sadovnjakov 3,4 %. Drevesnic, trsnic in matičnjakov je manj kot 0,5 % obravnavanih kmetijskih površin.



Grafikon 8: Raba kmetijskih površin v uporabi na prispevnem območju Gajševskega jezera (vir: MKO Raba za leto 2009, 2012).

Po podatkih MKO je bilo na prispevnem območju Gajševskega jezera v obrazcih D zbirnih vlog, ki jih vodi AKTRP, v letu 2007 v obravnavo vključenih 84 % kmetijskih površin v uporabi. V obravnavanem letu je bilo v KOP ukrepe vključenih 56,6 % kmetijskih zemljišč v uporabi. V letu 2010 je bil delež obravnavanih kmetijskih površin nekoliko nižji, znašal je 81 %. Nižji je bil tudi delež obdelovalnih površin, vključenih v KOP ukrepe, teh je bilo 50,4 % (Preglednica 71).

Preglednica 71: Kmetijske površine v uporabi po glavnih rabah, vključene v obravnavo v letu 2007 in 2010 na prispevnem območju Gajševskega jezera.

Vodno telo Gajševsko jezero	Dejanska raba 2009 (ha)	V obravnavo vključenih 2007 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2007 (ha)	V obravnavo vključenih 2010 (ha)	V obravnavo vključenih KOP 2010 (ha)
Kmetijska zemljišča v uporabi	8.909,09	7.486,25	5.048,16	7.268,51	4.492,25
Njive in vrtovi	5.162,02	4.686,73	3.325,76	4.954,21	3.169,50
Drevesnice, trsnice in matičnjaki	7,21	0		0	0
Sadovnjaki in oljčniki	306,63	159,16	119,35	97,45	57,59
Vinogradi	680,64	582,01	529,2	492,50	436,31
Trajni travniki in pašniki	2.783,80	2.058,35	1.073,85	1.724,35	828,85

Kmetijske površine v uporabi so na prispevnem območju Gajševskega jezera pretežno v njivski rabi, namenjene gojenju žit (48, 2 % v 2007 oziroma 49,9 % v letu 2010), sledijo druge gojene kulturne rastline. Med žiti prevladuje gojenje koruze za zrnje, ki je v letu 2007 pokrivala 23,8 % površin, letu 2010 22,1 % kmetijskih zemljišč v obravnavi. Sledi pšenica s 13 % površin v letu 2007 oziroma 15,5 % v letu 2010. Ječmena je v obeh obravnavanih letih nekaj čez 9 %. Ajda in druga žita (proso, tritikala, rž) ne presegajo 3 % površin v obravnavi. Primerjava indeksov obsega pridelave med leti 2007 in 2010 kaže na porast površin na katerih se pridelujejo žita, z izjemo koruze za zrnje, ki ima negativni indeks. Najvišji indeks dosega pridelava ajde, ki pa v skupnih površinah žit ne dosega več kot 0,1 % površin. Vidnejši delež – 10 % oziroma 13 % obravnavanih kmetijskih površin, ki so v njivski rabi je namenjen gojenju zelene krme, kamor se uvršča silažna koruza ter travinje in druga zelena krma. Pri obeh navedenih skupinah je v letu 2010 opazen porast pridelovalnih površin glede na leto 2007 (Preglednica 72).

Preglednica 72: Primerjava deleža površin, vnosa dušika z mineralnimi gnojili in odvzema dušika s pospravljenimi pridelki med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero (vir: Vhodni podatki zbirnih vlog obrazec D, MKO).

	Delež površin (%)		Indeks	Vnos z mineralnimi gnojili (t)		Odvzem s pridelkom (t)	
	2007	2010		2007	2010	2007	2010
Kmetijska kultura	2007	2010	2007/2010	2007	2010	2007	2010
ŽITA	48,20	49,95	101	332	330	463	516
pšenica	13,14	15,49	114	90	103	95	124
ječmen	9,02	9,65	104	44	45	55	66
koruza za zrnje	23,85	22,14	90	185	167	308	315
ajda	0,02	0,09	355	0	0	0	0
druga žita	2,17	2,58	115	13	15	5	11
STROČNICE	0,47	0,08	17	1	0	4	1
KORENOVKE IN GOMOLJNCE	0,13	0,13	96	1	1	1	1
INDUSTRIJSKE RASTLINE	2,37	3,97	163	12	17	24	8
oljna ogrščica	0,58	0,33	56	4	2	6	3
buče za olje	1,63	3,55	211	7	14	17	4
druge industrijske rastline	0,16	0,09	54	1	0	2	1
ZELENJADNICE	0,30	0,09	30	1	0	15	5
ZELENA KRMA	10,58	13,73	126	57	77	68	101
silazna koruza	4,37	6,72	149	37	55	51	81
travnje in druga zelena krma	6,21	7,01	110	20	22	17	19
DRUGO NA NJIVAH IN VRTOVIH	0,02	0,12	530	0	0	0	0
NEOBDELANE NJIVE	0,53	0,05	8	0	0	0	0
TRAJNI TRAVNIKI IN PAŠNIKI	27,50	23,72	84	58	49	189	177
TRAJNI NASADI	9,90	8,12	80	20	16	4	25
Intenzivni sadovnjak	1,43	0,74	50	7	4	2	1
jablane	1,20	0,55	45	5	2	2	1
drugo sadje	0,24	0,19	78	1	1	0	0
Ekstenzivni sadovnjak	0,69	0,60	84	0	0	1	1
Vinograd	7,77	6,78	85	14	11	1	24
NAKNADNI POSEVKI	0,01	0,05	448	0	0	0	0
SKUPAJ				482	491	768	834

Pregled vnosa dušika z mineralnimi gnojili in odvzem tega hranila s pridelki kaže, da je bil največji vnos dušika z mineralnimi gnojili v letu 2007 in letu 2010 največji pri žitih, kar je razumljivo, saj zasedajo največji delež gojenih kultur po površinah. Med kulturami v skupini žit, je po vnosu dušika iz mineralnih gnojil bil v obravnavanih letih največji vnos dušika pri koruzi za zrnje, sledi pšenica. Vidnejši vnosi dušika so tudi v letih 2007 in 2010 pri skupini Zelena krma, kamor sodita koruza za silažo in travnje ter druga zelena krma (Preglednica 72).

S spraviom pridelka je med kulturami bil največji odvzem dušika ponovno pri skupini žit in sicer pri koruzi za zrnje (308 t v letu 2007, oziroma 315 t v letu 2010). Po velikosti odvzema dušika s pridelkom žitom sledijo trajni travniki, z odvzemom 189 t (leto 2007) oziroma 177 t dušika (leto 2010) (Preglednica 72).

K skupnemu vnosu dušika poleg mineralnih gnojil glavni delež prispeva vnos dušika z živinskimi gnojili, nekaj z biološko fiksacijo ter depozicijo, nekaj vnosa se prispeva tudi s semeni in sadilnim materialom (Preglednica 73).

Preglednica 73: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Gajševskega jezera za leti 2007 in 2010.

Hranilo	Leto	Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
Dušik (N)	2007	1.522,1	482,3	61,0	112,3	6,40	2.184	292
	2010	1.555,1	490,6	60,9	109,0	6,55	2.222	306
Fosfor (P)	2007	351,8	105,6	-	-	-	457	61
	2010	354,8	106,2	-	-	-	461	63

Z izvajanjem kmetijske dejavnosti se je tako na obdelovalne površine po naših izračunih vneslo 2184 t dušika v letu 2007 oziroma 2222 t dušika v letu 2010. Odvzem dušika je bil v obeh obravnavanih letih nižji glede na vnos. Zaradi izvajanja kmetijske dejavnosti je v okolju na prispevnem območju Gajševskega jezera kot potencialni vir dušika za okolje ostalo 1424 t dušika v letu 2007 oziroma v letu 2010 nekoliko manj kot v letu 2007 in sicer 1392 t dušika (Preglednica 74).

Preglednica 74: Vnos, odvzem in ostanek dušika v obdobju 2007 in 2010 za prispevno območje vodnega telesa Gajševsko jezero.

Vodno telo	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)
Gajševsko jezero								
Dušik (N)	7.486	2.184,0	760,5	1.423,5	7.269	2.222,3	830,1	1.392,2
Fosfor (P)	7.486	457,4	195,1	262,3	7.269	461,0	242,0	218,9

Poleg viškov dušika je bilo s kmetijsko dejavnostjo na prispevnem območju Gajševskega jezera vnesenega več fosforja, kot ga je bilo s pridelki odvzetega. Tako je kot potencialni vir fosforja za okolje ostalo 262 t fosforja v letu 2007 oziroma 219 t fosforja v letu 2010 (Preglednica 74).

3.4.2.2 Evalvacija pritiskov ribištva

Inventarizacija rib v Gajševskem jezeru in opis njegovega ribiškega območja

V Gajševskem jezeru živi, upošteva se podatke RD Ljutomer, 20 vrst rib. Na *Rdeči seznam obloust in rib* je uvrščenih 9 vrst. Smuč, bolen, linj in menek so uvrščeni med ogrožene vrste (E), črnooka med redke vrste (R), som in ščuka med ranljive vrste (V), zelenika in navadni okun pa v podkategorijo O1 v katero se uvrstijo vrste, ki niso več ogrožene, obstaja pa potencialna možnost ponovne ogroženosti.

Črnooka, bolen, menek in navadni okun so uvrščeni na seznam *Uredbe o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah* (Ur. L. RS, št. 46/04, 109/04) kot vrste, za katere je določeno ohranjanje raznolikosti habitata, zlasti pa ohranjanje tistih habitatov, ki so bistveni za najpomembnejše življenjske faze zavarovane vrste (mesta za razmnoževanje, skupinsko prenočevanje, prezimovanje, selitev in prehranjevanje). Androga, ploščič, črnooka, bolen in som so zavarovane vrste tudi po *Bernski konvenciji* (Dodatek III: zavarovane živalske vrste) (Ur. L. RS, št. 17/99), bolen pa je zavarovan tudi po *Direktivi o habitatih*.

Najštevilčnejša vrsta je zelinika, sledi ji ploščič. Med vrstami rib, ki živijo v Gajševskem jezeru, so 3 vrste tujerodne (srebrni koreselj, beli amur, in srebrni tolstolobik). V preteklosti sta se pojavljala tudi črni somič in sončni ostriž, ki pa ju danes po opažanjih RD, ki upravlja z Gajševskim jezerom, ni več. Gajševsko jezero je hkrati tudi rezervat za ohranjanje populacij domorodnih vrst rib. V jezeru se drstijo ploščič, smuč, ščuka in som.

Preglednica 75: Seznam vrst rib v Gajševskem jezeru.

Latinsko ime družine/vrste	Slovensko ime	A	B	C	D	Prisotnost
Esocidae	ščuke					
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	ščuka	V				+
Cyprinidae	krapovci					
<i>Abramis bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	androga				III	+
<i>Abramis brama danubii</i> Pavlov, 1956	ploščič				III	+
<i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)	črnooka	R	H		III	+
<i>Alburnus alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	zelenika	O1				+
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	navadni koreselj					+ redka v.
<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1783)	srebrni koreselj					+
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	beli amur					+
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	krap	E*	S*			+
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	srebrni tolstolobik					+ občasno
<i>Leuciscus aspius</i> (Linnaeus, 1758)	bolen	E	H	II	III	
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	rdečeoka					+
<i>Scardinius erythrophthalmus erythrophthalmus</i> (Linnaeus) 1758	rdečeperka					+
<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	klen					+ redka v.
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	linj	E				+
Lotidae	menki					
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	menek	E	H			
Siluridae	pravi somi					
<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	som	V			III	+
Ictaluridae	ameriški somiči					
<i>Ictalurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	črni somič					ga ni več
Cetrarcidae	sončni ostiži					
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	sončni ostriž					ga ni več
Percidae	pravi ostriži					
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	navadni okun	O1	H			+ redka v.
<i>Perca fluviatilis fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	navadni ostriž					+
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	smuč	E				+

Opombe: Naravovarstveni status vrst. **A:** Ogroženost vrste glede na *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam* (Ur. L. RS, št. 82/02): E = ogrožena vrsta, V = ranljiva vrsta, R = redka vrsta, O1 = vrsta zunaj nevarnosti, ki je bila v preteklosti zavarovana. **B:** Potrebni ukrepi za varstvo vrste po *Uredbi o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah* (Ur. L. RS, 46/2004 in 109/2004): S = potrebno varstvo vrste, H = potrebno varstvo habitata vrste. **C:** *Direktiva o habitatih / Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst* (92/43/EGS): II = vrsta je uvrščena na Prilogo II, t.j. med vrste, pomembne za EU, za katere je potrebno določiti posebna ohranitvena območja; IV = vrsta je uvrščena v Prilogo IV, t.j. med vrste, pomembne za EU, ki jih je potrebno strogo varovati; V = vrsta je uvrščena v Prilogo V, t.j. med vrste v interesu skupnosti, pri katerih za odvzem iz narave in izkoriščanje lahko veljajo ukrepi upravljanja. **D:** *Bernska konvencija / konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov*. II = vrsta je uvrščena v Prilogo II, t.j. med strogo zavarovane živalske vrste; III = vrsta je uvrščena v dodatek III, t.j. med zavarovane živalske vrste.

**Cyprinus carpio* samo divji krap.

Ribiško upravljanje v obdobju 2007 do 2010

Pregled in presoja uplena v obdobju 2007-2010

Preglednica 76: Registriran uplen v Gajševskem jezeru v obdobju 2007-2010 (vir: RD Ljutomer).

	2007		2008		2009		2010	
	št./ SVP*	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP
ščuka	58	174	39	124	/	39	/	58
androga	150	27	490	59	/	/	/	/
ploščič	3921	1.090	3.690	1.164	/	/	/	/
srebrni koreselj	210	101	190	76	/	/	/	/
beli amur	9	132	4	46	/	/	/	/
srebrni tolstolobik	2	28	3	27	/	/	/	/
krap	1.491	3.110	1.216	2.614	/	2.810	/	2.691
bolen	0	0	2	4	/	/	/	/
zelenika	5.112	114	4.121	94	/	/	/	/
klen	0	0	42	29	/	/	/	/
linj	81	61	0	0	/	/	/	/
menek	0	0	1	1	/	/	/	/
som	101	398	168	549	/	/	/	/
navadni ostriž	710	36	302	14	/	/	/	/
smuč	142	228	89	269	/	249	/	274
SKUPAJ	11.987	5.499	10.357	5.070	/	4.512	/	4.403

Opombe: *SVP: skupna vodna površina. /: ni podatka, ostal količina je razdeljena med preostale vrste rib.

V obdobju od 2007 do 2010 je bilo uplenjeno 15 vrst rib: ščuka, androga, ploščič, srebrni koreselj, beli amur, srebrni tolstolobik, krap, bolen, zelenika, klen, linj, menek, som, navadni ostriž in smuč. Vse ribe sodijo k ciprinidnim vrstam. Povprečen letni uplen je **4.871 kg**. Med vsemi uplenjenimi vrstami je delež (upoštevaje število) največji za zeleniko (41,3 %), sledita ji ploščič (34,1 %) in krap (12,1). Upoštevaje težo pa je najpomembnejša ribolovna vrsta krap (54,2 %), ki mu sledi ploščič (21,3 %).

Preglednica 77: Delež posameznih vrst v povprečnem letnem uplenu v Gajševskem jezeru v letih 2007 in 2008 (vir: RD Ljutomer).

	Povprečni deleži posameznih vrst za leti 2007 in 2008		
	število rib (%)	teža rib (%)	opombe
ščuka	0,4	2,8	Podatki za 2009 in 2010, upoštevaje težo: 0,9 % in 1,3 %.
androga	2,9	0,8	
ploščič	34,1	21,3	
srebrni koreselj	1,8	1,7	
beli amur	0,1	1,7	
srebrni tolstolobik	< 0,1	0,5	
krap	12,1	54,2	Podatki za 2009 in 2010, upoštevaje težo: 62,3 % in 61,1 %.
bolen	< 0,1	< 0,1	
zelenika	41,3	2,0	
klen	0,2	0,3	
linj	0,4	0,6	
menek	< 0,1	< 0,1	
som	1,2	9,0	
navadni ostriž	4,5	0,5	
smuč	1,0	4,7	Podatki za 2009 in 2010, upoštevaje težo: 5,5 % in 6,2 %.

Pregled in presoja vlaganj v obdobju 2007-2010

Po podatkih RD Ljutomer so v obravnavanem obdobju vlagali gojenega krapa in smuča. Prevladoval je krap, katerega delež je bil v letih 2009 in 2010 nekoliko nad 97 %, v ostalih dveh letih pa nekoliko manjši (2008: 59,7 % in 2007: 63,8 %).

Preglednica 78: Primerjava uplena in vlaganj rib v Gajševsko jezero v posameznih letih (vir: RD Ljutomer).

	2007		2008		2009		2010	
	št./ SVP*	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP	št./ SVP	kg/ SVP
IZLOV	11.987	5.499	10.357	5.070	/	4.512	/	4.403
VLAGANJE	/**	1.568	/	1.676	/	2.063	/	2.130

Opombe: *SVP: skupna vodna površina. ** ni podatka.

Iz prikazanih podatkov je razvidno, da uplen in vlaganje nista usklajena. Upošteva je težo je bil skupen uplen v obdobju 2007-2010 več kot trikrat večji od vlaganja (19.484 kg vs. 5.896 kg).

Kljub prikazanim podatkom sklepamo, **da se ribje populacije v Gajševskem jezeru ohranjajo**. Manjše vlaganje se nadomešča z naravnim samoobnavljanjem v rezervatu za ohranjanje populacij domorodnih vrst rib, kjer se številne vrste rib drstijo (ploščič, smuč, ščuka in som). Območje rezervata, kjer je prepovedan ribolov, predstavlja 23 % površine Gajševskega jezera (Puklavac, 2010). Po opažanjih RD Ljutomer, ki upravlja z ribjimi populacijami v Gajševskem jezeru, se populacije rib intenzivno naravno obnavljajo.

Ocena vpliva ribištva na Gajševsko jezero

Z Gajševskim jezerom upravlja RD Ljutomer. Praviloma se pri ribiškem upravljanju upoštevajo usmeritve za trajnostno rabo rib, ki naj zagotavlja ohranjanje številčnosti ribjih populacij, pri čemer se ne sme poslabšati stanje rastlinskih in živalskih vrst. Poleg primarnega vpliva na (i) številčnost lovnih vrst rib lahko ribištvo vpliva na: (ii) eutrofikacijo voda zaradi hranjenja rib, (iii) spreminjanje vrste sestave ribjih populacij zaradi vnosa novih vrst z vlaganjem rib in na (iv) spreminjanje habitatov rib zaradi oblikovanja ribjih stez (ribiška tekmovanja).

Preglednica 79: Primerjava povprečnega letnega uplena rib v Gajševskem jezeru na enoto površine (vir: RD Ljutomer).

	2007		2008		2009		2010	
	št./ ha	kg/ ha	št./ ha	kg/ ha	št./ ha	kg/ ha	št./ ha	kg/ ha
vse vrste rib	153,7	70,5	132,8	65,0	/	57,8	/	56,4
krap	19,1	39,9	15,6	33,5	/	36,0	/	34,5

Opombe: / ni podatka.

Ker v Sloveniji še ni izoblikovane metodologije za oceno številčnosti ribjih populacij v jezerskih ekosistemih, se v nekaterih primerih uporablja **uplen rib na enoto površine kot kazalec za oceno številčnosti ribje populacije, oziroma tistega dela populacije, ki je predmet lova** (Bertok in Jenič, 2008). V Gajševskem jezeru znaša povprečni letni uplen na enoto površine **62,4 kg/ha**, vrednosti letih prikazujemo v zgornji preglednici. Ob pomanjkanju podatkov o biološki produkciji jezer v Sloveniji in o gostoti populacij rib smo pridobljen podatek o gostoti populacij uplenjenih rib v Gajševskem jezeru primerjali s podatki iz literature. Po oceni raziskovalcev (Barthelmes in Brämick, 2003; Brämick in Lemcke, 2003), ki so analizirali produkcijo ribjih populacij v 786 jezerih severno-vzhodnega dela Nemčije, je gostota ribjih populacij v plitvih, s hranilih bogatih jezerih okoli 60 kg/ha. Na podlagi modelnega izračuna, upošteva je totalno vsebnost fosforja in primarno produkcijo fitoplanktona ter

nekaterih specifičnih značilnosti jezer (globina jezer oziroma pojav plastovitosti ter obseg hipolimnija) so ocenili, da se **letna produkcija ribjih populacij** (ali FYP: »fish yield production«) v plitvih jezerih, kjer prevladujejo ciprinidne vrste, nahaja med **8 kg/ha in 67 kg/ha**. V splošnem so bile vrednosti nad 35 kg/ha značilne za plitva jezera, medtem ko je bila produkcija v globljih jezerih, kjer se pojavlja plastovitost, nižja od te vrednosti. Povprečna letna biomasa uplenjenih rib na enoto površine v Gajševskem jezeru je v letu 2007 nekoliko nad zgornjo mejo, v ostalih letih pa nekoliko pod njo. Slednje kaže, da **Gajševsko jezero ni prenaseljeno z ribjimi populacijami in je primerljivo z naravno produktivnimi jezeri**. Pri vrednotenju podatkov moramo zagotovo upoštevati, da (a) so literaturni podatki o produkciji ribje populacije nemških jezer izračunani na podlagi podatkov, pridobljenih iz drugačnih jezerskih ekosistemov, toda kljub temu imajo vsaj orientacijsko vrednost; (b) kazalec za oceno gostote ribjih populacij le do neke mere odraža dejansko gostoto populacij, saj je močno odvisen od števila ribolovnih dni in hkrati obravnava le tisti del ribje populacije, ki je predmet lova.

V preteklem letu sta bili izvedeni le dve ribiški tekmovanji, ki se jih je udeležilo 75 tekmovalcev. Upošteva je *Pravilnik o tekmovanjih v lovu rib s plovcem* (29.1.2010), kjer je količina hrane omejena na 17 litrov na posameznika, je to skupaj 1.275 l oz. 1.020 kg hrane. Upošteva je podatke o vsebnosti hranil v ribji hrani (Arh, 2009), je v hrani 2,5 kg fosforja in 13,3 kg dušika. Če upoštevamo, da se 40 % hrane raztopi v vodi to znaša **1,0 kg fosforja in 5,3 kg dušika**. Ocenjen vnos hranil na podlagi podatka o številu udeležencev ribiških tekmovanj v letu 2011 kaže, da slednje ne prispeva bistveno k eutrofikaciji Gajševskega jezera. Seveda pa hrano dodajajo tudi ribiči, ki lovijo izven ribiških tekmovanj, vendar je to po podatkih RD bistveno manj kot na tekmovanjih in predstavlja zanemarljivo količino hrane. Da bi ocenili dejanski vpliv ribolova na Gajševsko jezero zaradi hranjenja rib bi morali upoštevati celoten vnos hranil, vendar žal s temi podatki ne razpolagamo..

3.4.2.3 Evalvacija pritiskov poselitve (urbanizacije) in posledično emisij komunalnih odpadnih vod

Na prispevnem območju Gajševskega jezera je leta 2008 živel 13772, leta 2009 13649 prebivalcev in leta 2010 13616 prebivalcev (SURs, 2012). Značilna je razpršena poselitev. Aglomeracije so samo v naseljih Bolehnečici, Sveti Jurij ob Ščavnici, Biserjane, Negova in Ivanjševci (Slika 22).

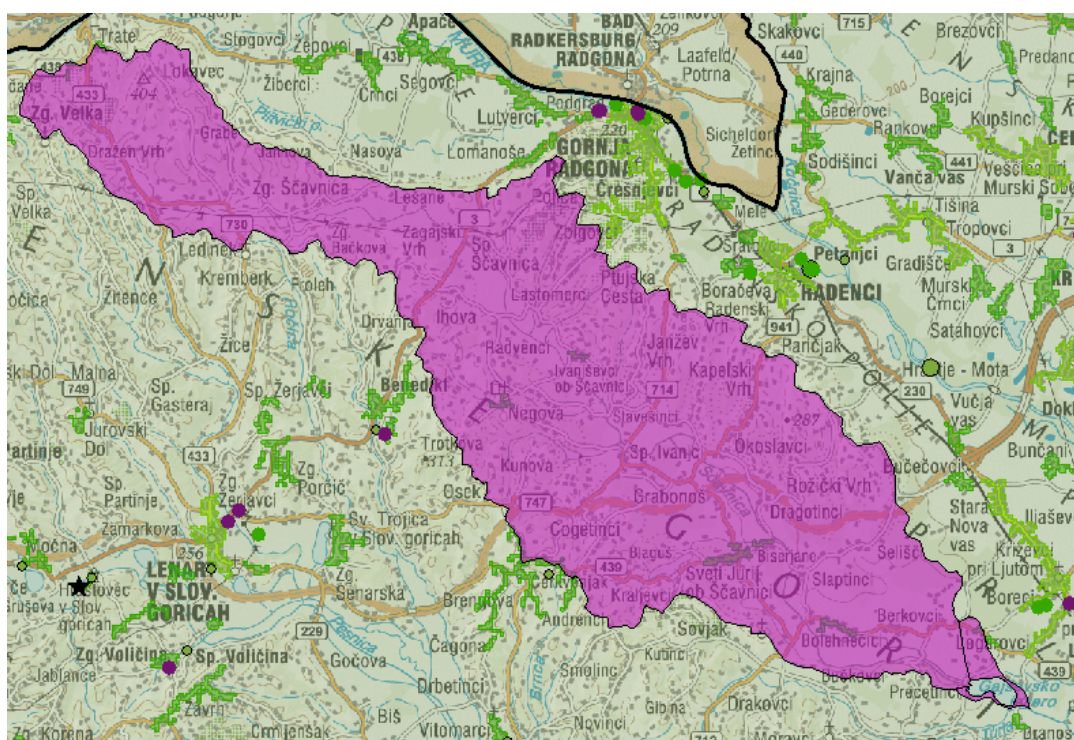
Preglednica 80: Število prebivalcev na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero.

OBČINA	Št. prebivalcev v posamezni občini v predelu, ki leži na prispevnem območju		
	2008	2009	2010
029 GORNJA RADGONA	6.934	6.883	6.831
100 RADENCI	1.471	1.476	1.475
116 SVETI JURIJ	2.081	2.043	2.079
118 ŠENTILJ	12.69	1.264	1.244
153 CERKVENJAK	385	367	364
166 KRIŽEVCI	660	662	661
181 SVETA ANA	972	954	962
Št. prebivalcev na prispevnem območju	13.772	13.649	13.616

Preglednica 81: Ocena vključenosti prebivalcev na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero v sistem čiščenja voda.

	2008	2009	2010
Št. prebival. priključenih na kanalizacijo v prispevnem območju	2385	2323	2367
Delež prebivalcev v prispevnem območju, priključenih na kanalizacijo (%)	17,32	17,02	17,38
Število prebivalcev, ki so vključeni v sistem čiščenja voda	0	41	52
Število prebivalcev, ki niso vključeni v sistem čiščenja voda	13.772	13.608	13.564
Količina izpuščenega dušika v okolje (kg)	60.321,36	59.603,04	59.410,32
Količina izpuščenega fosforja v okolje (kg)	10.053,56	9.933,84	9.901,72

Le neznaten del prebivalstva je bil vključen v sistem čiščenja komunalnih odpadnih voda. Komunalne odpadne vode so takov obdobju 2008-2010 okolje obremenjevale s 10 t fosforja in 60 t dušika na leto.

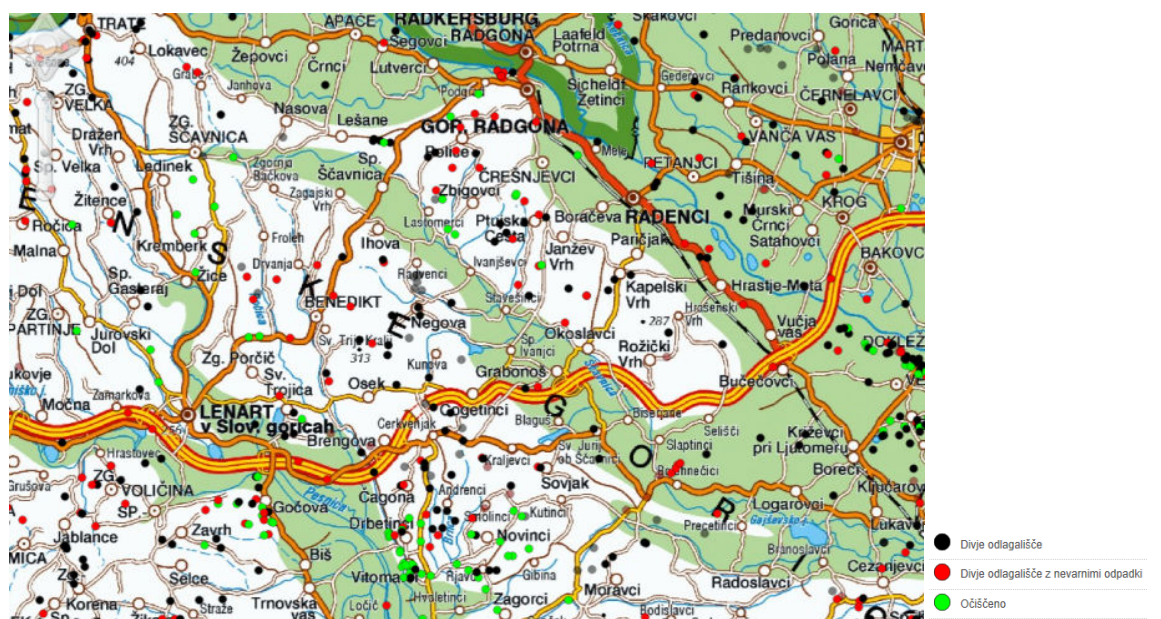


Slika 22: Aglomeracije v prispevnem območju Gajševskega jezera (vir: Atlas okolja, 2012).

3.4.2.4 Evalvacija pritiskov divjih odlagališč

V preglednici 82 so zbrani podatki o evidentiranih divjih odlagališčih (Register divjih odlagališč) za leti 2010 in 2011 in sicer v občinah, ki ležijo na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero. Število odlagališč je bilo med leti enako, vendar se je ocenjena količina odpadkov povečala. Ker nimamo podatkov za prejšnja leta, primerjave med leti nismo mogli narediti in s tem ugotoviti, ali se stanje na področju divjih odlagališč po letu 2007 izboljšuje ali poslabšuje.

Iz slike 23 je razvidno, da je sicer na prispevnem območju Gajševskega jezera nekaj divjih odlagališč bilo očiščenih, še vedno pa je kar nekaj mest neočiščenih in z nevarnimi odpadki.



Slika 23: Zemljevid prispevnega območja Gajševsko jezero z vrisanimi nahajališči divjih odlagališč (Register divjih odlagališč, 2012).

Preglednica 82: Število, vrsta in količina odpadkov na popisanih divjih odlagališčih v občinah, ki ležijo na področju podzemnega vodnega telesa Gajševsko jezero v letih 2010 in 2011 (Register divjih odlagališč, 2012).

Občina	2010										2011									
	Število odlagališč	Skupna količina odpadkov (m ³)	Struktura odpadkov (m ³)							Število odlagališč	Skupna količina odpadkov (m ³)	Struktura odpadkov (m ³)								
			Or	Gr	Ko m	Kos	Pn	Mo	Ne			Or	Gr	Kom	Kos	Pn	Mo	Ne		
Radenci	10	1026	90	110	385	330	0	0	0	100	10	1026	90	110	385	330	0	0	100	
Gornja Radgona	43	1800	420	300	510	350	0	0	180	43	2850	420	550	780	600	0	0	410		
Križevci	10	1200	20	380	0	810	0	0	80	13	1500	20	420	0	1010	0	0	100		
Cerkvenjak	21	303	15	50	138	75	2	2	21	22	321	15	55	141	81	2	2	21		
Sveta Ana	0	8		2	3	2				0	8		2	3	2					
Sveti Jurij	10	83	3	7	20	50	0	0	4	11	133	3	32	30	60	0	0	9		
Šentilj	58	1000	90	110	210	510	3	3	8	61	2000	90	200	430	1200	3	3	120		
SKUPAJ	152	5420	638	959	1266	2127	5	5	393	160	7838	638	1369	1769	3283	5	5	760		

Legenda: Or – organski odpadki, Gr – gradbeni odpadki, Kom – komunalni odpadki, Kos – kosovni odpadki, Pn – pnevmatike, Mo – motorna vozila, Ne – nevarni odpadki

3.4.2.5 Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma

Na prispevnem območju ni identificiranih industrijskih naprav, ki bi prispevale k onesnaževanju okolja (ARSO, Industrijske naprave, 2012).

3.4.2.6 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi vodami

Na prispevnem območju ni komunalnih čistilnih naprav (ARSO, Čistilne naprave, 2012).

3.4.2.7 Evalvacija pritiskov objektov ravnanja z odpadnimi materiali

Na prispevnem območju ni identificiranih odlagališč odpadkov (ARSO, Industrijske naprave, 2012).

3.5 ANALIZA PRISPEVKA RAZLIČNIH SEKTORJEV K ONESNAŽEVANJU VODA Z DUŠIKOM IN S FOSFORJEM IN NA PRISPEVNIH OBMOČJIH OBRAVNAVANIH VODNIH TELES

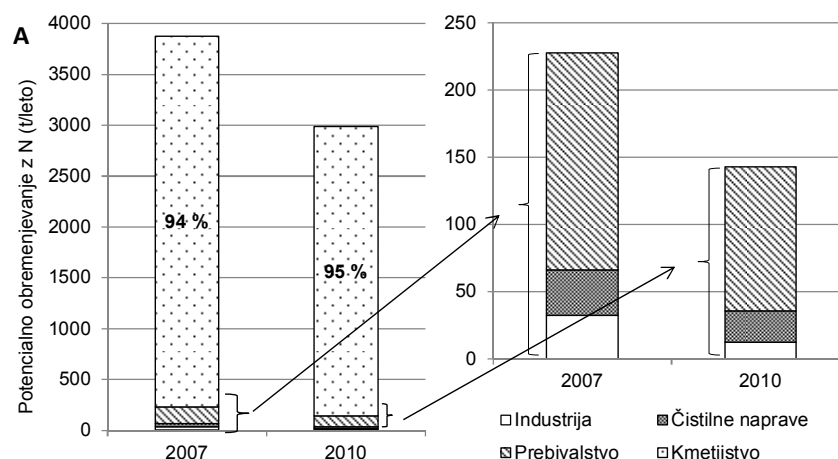
V analizo prispevka različnih sektorjev k onesnaževanju voda z dušikom in fosforjem smo upoštevali le vire, ki se jih je dalo kvantificirati. Vpliv ribištva in ribogojstva je izpuščen, ker smo na podlagi dobljenih podatkov izračunali le zanemarljiv delež doprinosa, s tem da je potrebno opozoriti, da podatkov o dejanski porabi hrane za hranjenje rib ni bilo možno dobiti. Prav tako v analizo nismo vključili dobrinosa divjih odlagališč in gramoznic, ker teh podatkov ni bilo možno kvantificirati. Obdelava podatkov je pokazala, da na vseh obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles predstavlja kmetijstvo v primerjavi z industrijo, neprečiščenimi komunalnimi vodami in komunalnimi čistilnimi napravami največji vir hranil v okolje, in sicer je z izjemo na prispevnem območju Perniškega jezera, njegov prispevek večinoma večji od 90 %.

3.5.1 Murska kotlina

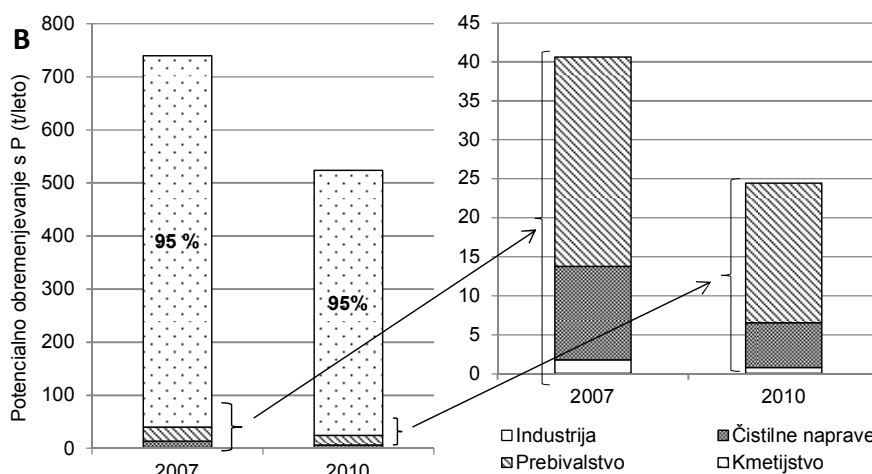
V letu 2007 je bil na območju vodnega telesa Murska kotlina delež obremenjevanja s hranili iz različnih sektorjev naslednji: 94 % kmetijska dejavnost, sledilo ji je onesnaževanje zaradi neprečiščenih komunalnih voda s 4 %, industrija in komunalne čistilne naprave pa so prispevale 2 % dušika v okolje. V letu 2010 se je delež prispevka na strani kmetijske dejavnosti celo povečal na 95 %, prebivalstvo je prispevalo 3,5 %, industrija in komunalne čistilne naprave pa so prispevale manj kot 1 % dušika v okolje. V primeru fosforja je kmetijstvo prispevalo 95 % fosforja v obeh letih, prebivalstvo 3 %, 1,5 % (leto 2007) oz. 1 % (leto 2010) fosforja pa je prihajalo iz komunalnih čistilnih naprav. Zanemarljiv delež (pod 0,5 %) je prispevala industrija.

Preglednica 83: Karakteristike prispevnega območja vodnega telesa Murska kotlina.

Površina območja	59.133 ha
Delež obravnavanih kmetijskih površin	44 % (leto 2007), 55 % v letu 2010
Število prebivalcev	78.568 prebivalcev - 133 preb./km ²
Vključenost prebivalcev v sistem čiščenja voda	53 % - 2007, 68 % - 2010



Grafikon 9: Struktura vnosa dušika v okolje iz različnih sektorjev na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina.



Grafikon 10: Struktura vnosa fosforja v okolje iz različnih sektorjev na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina.

Na podlagi rezultatov lahko pričakujemo, da se bo z urednostjo čiščenja komunalne odpadne vode po letu 2017 obremenjevanje okolja s hranili na prispevnem območju Murska kotlina le zanemarljivo zmanjšalo, zato bodo potrebni predvsem ukrepi v kmetijstvu in ukrepi v povezavi z saniranjem starih bremen.

3.5.2 Zadrževalniki

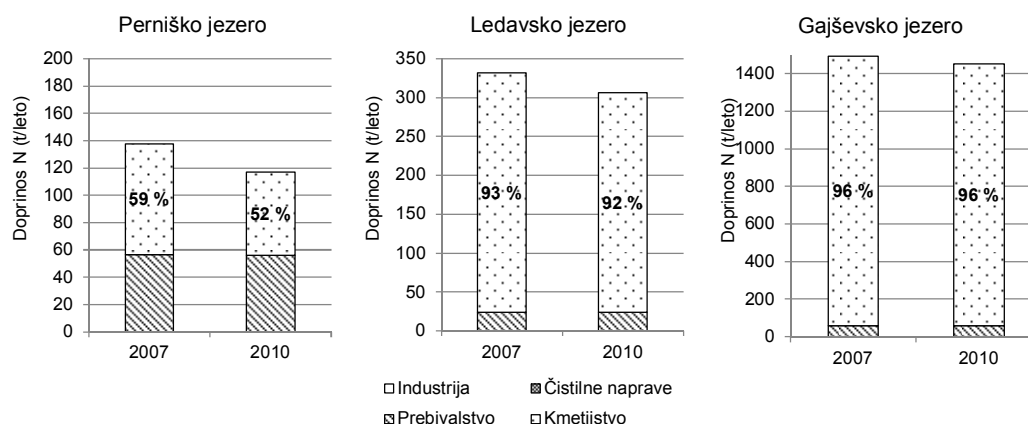
Na prispevnih območjih vseh treh zadrževalnikov ni identificiranih večjih industrijskih naprav in legalnih odlagališč odpadkov. Komunalne odpadne vode, ki se večinoma stekajo neposredno v okolje, pa prispevajo manjši delež hranil kot kmetijstvo; le v primeru Perniškega jezera pomemben delež k obremenjevanju okolja prispevajo neprečiščene odpadne komunalne vode. Na območju Gajševskega jezera je delež dušika in fosforja iz kmetijske dejavnosti veliko večji v primerjavi z neprečiščenimi

odpadnimi komunalnimi vodami. Tako je kmetijska dejavnost v primerjavi z neprečiščenimi odpadnimi komunalnimi vodami prispevala 96 % dušika v obeh obravnavanih letih in prav toliko fosforja. Podobna situacija je bila v primeru Ledavskega jezera, kjer je kmetijska dejavnost v primerjavi z neprečiščenimi komunalnimi vodami prispevala 92 % dušika v obeh primerjalnih letih in 92 % (v letu 2007) oz. 91 % (v letu 2010) fosforja. Na območju vodnega telesa Perniško jezero pomemben prispevek dušika v okolje predstavljajo neprečiščene komunalne odpadne vode. V letih 2007 in 2010 je bil prispevek dušika iz kmetijske dejavnosti v primerjavi z neprečiščenimi komunalnimi vodami 59 % (leto 2007) oziroma 52 % (leto 2010), v primeru fosforja pa je kmetijska proizvodnja celo porabljala fosfor iz okolja, ki ga tudi doprinos iz komunalnih odpadnih voda ni nadomestil (Grafikona 11 in 12).

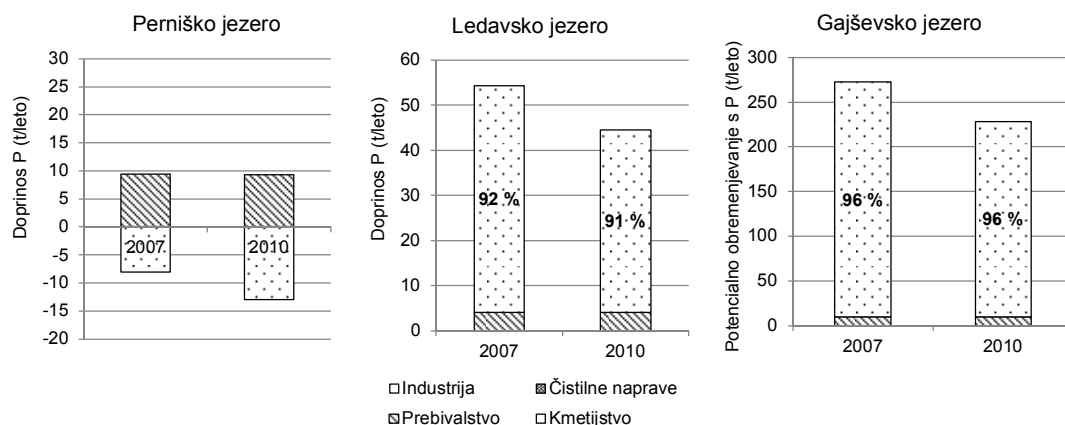
Na podlagi rezultatov lahko pričakujemo, da se bo z urejenostjo čiščenja komunalne odpadne vode po letu 2017 obremenjevanje okolja s hranili na prispevnem območju Perniškega jezera močno zmanjšalo in s tem se pričakuje tudi izboljšanje kvalitete voda. Na območjih ostalih dveh zadrževalnikov bodo potrebni predvsem ukrepi v kmetijstvu in ukrepi v povezavi s saniranjem starih bremen.

Preglednica 84: Karakteristike prispevnih območij posameznih zadrževalnikov.

	Perniško jezero		Ledavsko jezero		Gajševsko jezero	
Površina območja	9.989 ha		6.202 ha		15.503 ha	
Delež obravnavanih kmetijskih površin po letih	2007	2010	2007	2010	2007	2010
	38 %	33 %	46 %	42 %	48 %	47 %
Število prebivalcev	13.652 prebivalcev 137 preb./km ²		4.041 prebivalcev 65 preb./km ²		6.934 prebivalcev 45 preb./km ²	
Vključenost prebivalcev v sistem čiščenja voda	6,5 %		0 %		0 %	



Grafikon 11: Struktura vnosa dušika v okolje iz različnih sektorjev na prispevnem območju zadrževalnikov Gajševsko, Ledavsko in Perniško jezero.



Grafikon 12: Struktura vnosa fosforja v okolje iz različnih sektorjev na prispevnem območju zadrževalnikov Gajševsko, Ledavsko in Perniško jezero.

3.6 OCENA OBREMENJEVANJA PRISPEVNIH OBMOČIJ VODNIH TELES MURSKA KOTLINA, PERNIŠKO, LEDAVSKO IN GAJŠEVSKO JEZERO S FITOFARMACEVTSKIMI SREDSTVI

Pesticidi ali fitofarmacevtska sredstva (FFS), oziroma sredstva za varstvo rastlin so spojine, ki jih uporabljamo za zatiranje škodljivcev rastlin, mikroorganizmov, ki na njih povzročajo bolezni, in plevelov. Z njimi varujemo gojene rastline v manjšem obsegu pa tudi gozdno drevje ali gozdne nasade. Fitofarmacevtska sredstva so po kemični sestavi anorganske (žveplova, bakrova sredstva) ali organske spojine. V zadnjem obdobju se v glavnem uporabljajo umetno pridobljene organske spojine, bakrovi in žveplovi pripravki pa se uporabljalo le še v vinogradništvu. Kot pesticide obravnavamo: organske insekticide, organske herbicide, organske fungicide, organske nematocide, organske akaricide, organske algicide, organske rodenticide, organske slimacide in podobne snovi ter njihove relevantne metabolne, razgradne in reakcijske produkte (Maček in Kač, 1990). Eno bolj poznanih persistentnih sredstev je atrazin, triazinski herbicid, ki se uporablja za zatiranje širokolistnih plevelov. Njegov najpomembnejši razgradni metabolit je desetilatrazin. V skupini so poznani še simazin, propazin idr. Druga večja skupina pesticidov, ki je pomembna s stališča onesnaženja voda so organoklorni pesticidi, ki se uporabljajo predvsem kot insekticidi, nekateri pa tudi kot akaricidi, nematocidi, fungicidi, rodenticidi in herbicidi. V vodi najpogosteje določimo metolaklor, katerega uporaba je precej razširjena v kmetijstvu. Bolj poznani predstavniki iz omenjene skupine so še: DDT, aldrin, dieldrin, idr. Med ostalimi skupinami, ki so v obsegu preiskav vode so klorofenoksi pesticidi (fenoksialkanojske kisline, znani predstavniki so npr: 2,4-D, 2,4,5-T, MCPB, MCPA, idr.) ter sečninski pesticidi, ki se v zadnjem času uporabljajo kot nadomestna sredstva za triazinske pesticide. H glavni skupini urea pesticidov štejemo podskupine: fenilurea, tiadiazolilurea ter sulfonilurea pesticidi. V pitni vodi določamo: buturon, diuron, izoproturon, klorobromuron, klortoluron, linuron, metobromuron, monolinuron idr. Organofosforni pesticidi niso zajeti v obseg preiskav pitne vode, saj ob prisotnosti vlage zelo hitro hidrolizirajo (Bregar, 2002).

3.6.1 Ocena obremenjevanja zaledja vodnih teles Murska kotlina, Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero s FFS na podlagi njihove prodaje po občinah

3.6.1.1 Murska kotlina

V območje vodnega telesa Murska kotlina smo upoštevali podatke o prodaji FFS za 16 občin (Beltinci, Tišina, Črenšovci, Lendava, Murska Sobota, Odranci, Turnišče, Razkrižje, Velika Polana, Veržej, Gornja Radgona, Moravske Toplice, Radenci, Cankova, Dobrovnik, Križevci).

Z izbranimi aktivnimi snovmi (31 vrst AS) je bilo v obdelavi zajetih 72,6 % vse količine prodanih aktivnih snovi v občinah na območju Murske kotline. Skupaj je bilo na območju Murske kotline (brez Maribora) prodanih 17.104 kg aktivnih snovi. V natančnejšo analizo smo vključili 12.419 kg aktivnih snovi od vseh prodanih v letu 2010. Med natančneje analiziranimi aktivnimi snovmi jih je bilo 68,0 % v skupini fungicidov, 30,9 % v skupini herbicidov in 0,1 % v skupini insekticidov. Obdelovalne površine v Murski kotlini, na kateri se je izračunala količina prodane aktivne snovi, skupaj znašajo 33.610,4 ha (odštete so površine v ekološki pridelavi). Prodana količina aktivne snovi na obdelovalno površino v letu 2010 je bila na območju Murske kotline v skupini fungicidov 0,25 kg/ha, v skupini herbicidov 0,11 kg/ha in v skupini insekticidov 0,004 kg/ha; skupaj 0,37 kg/ha.

Zaradi preusmeritve določenih kmetij na območju Murske kotline v ekološko pridelavo, je bila prodana količina aktivnih snovi na obdelovalno površino v letu 2010 manjša v primerjavi z letom 2007 za 0,006 kg/ha (iz skupine herbicidov za 0,004 kg/ha in iz skupine fungicidov za 0,002 kg/ha). Na območju Murske kotline je v ekološki obdelavi 1,48 % obdelovalnih površin.



Preglednica 85: Količina prodanega FFS (kg in l) in izračuni deležev prodanega FFS od leta 2007 do 2010, vsota štiriletnega obdobja, indeksi prodaje med leti, trend in izračun prodane količine FFS na obdelovalno površino (kg/ha) za leto 2010 na območju Murska kotlina (vir: SURS, 2012).

Murska kotlina	2007	2008	2009	2010	SKUPAJ	Indeks				Prodana količina FFS na obdelovalno površino (kg/ha)	
						2008/2007	2009/2008	2010/2009	Mediana	1. 2010	skupaj
FUNGICID	74.400	75.872	333.634	269.932	753.838	101,98	439,74	80,91	101,98	8,03	22,43
HERBICID	98.675	102.759	198.359	169.720	569.513	104,14	193,03	85,56	104,14	5,05	16,94
INSEKTICID	13.688	13.391	50.426	39.580	117.085	97,83	376,56	78,49	97,83	1,18	3,48
DRUGO	11.164	8.210	12.932	14.171	46.477	73,53	157,52	109,59	109,59	0,42	1,38
SKUPAJ	197.928	200.231	595.351	493.403	1.486.913					14,68	44,24
% FUNGICIDOV	37,59	37,89	56,04	54,71						54,71	50,70
% HERBICIDOV	49,85	51,32	33,32	34,40						34,40	38,30
% INSEKTICIDOV	6,92	6,69	8,47	8,02						8,02	7,87
% DRUGO	5,64	4,10	2,17	2,87						2,87	3,13

Preglednica 86: Na območju Murske kotline prodane količine izbranih aktivnih snovi FFS od leta 2007 do 2010, izračun indeksov in trendov ter količina prodane aktivne snovi na obdelovalno površino (odštete so površine z ekološko pridelavo in ozelenitvijo njiv) v letu 2010 (vir: SURS, 2012).

MURSKA KOTLINA	VSOTA PRODANE AS (kg in l)				VSOTA	POVP.	INDEKS				Prodana AS / obdel. površino (l. 2010)		
	2007	2008	2009	2010			2007-2010	2008/2007	2009/2008	2010/2009	kg/ha	g/ha	
AKTIVNA SNOV													
1 Žveplo	1.246,28	1.363,30	5.518,84	4.034,75	12.163,17	3.040,79	109	405	73	0,1200	120,04		
2 Glišofat	882,14	974,48	2.505,24	1.640,29	6.002,15	1.500,54	110	257	65	0,0488	48,803		
3 S-Metolaktor	678,17	705,33	1.175,20	1.199,81	3.758,50	939,63	104	167	102	0,0357	35,698		
4 Propineb	277,13	238,62	1.856,86	1.124,53	3.497,13	874,28	86	778	61	0,0335	33,458		
5 Mankozeb	412,54	391,30	906,01	1.108,96	2.818,81	704,70	95	232	122	0,0330	32,994		
6 Folpet	352,75	361,74	1.974,62	888,15	3.577,26	894,31	103	546	45	0,0264	26,425		
7 Bakrove spojine	264,84	335,82	564,15	763,71	1.928,52	482,13	127	168	135	0,0227	22,722		
8 Terbutilazin	175,69	190,09	343,27	341,17	1.050,21	262,55	108	181	99	0,0102	10,151		
9 Kaptan	64,20	96,22	380,70	312,80	853,93	213,48	150	396	82	0,0093	9,307		
10 Bentazon	132,56	173,38	167,32	204,25	677,51	169,38	131	97	122	0,0061	6,077		
11 Metazaktor	90,05	72,80	142,36	148,80	454,01	113,50	81	196	105	0,0044	4,427		



MURSKA KOTLINA	VSOTA PRODANE AS (kg in l)				VSOTA	POVP.		INDEKS			Prodana AS / obdel. površino (l. 2010)	
	2007	2008	2009	2010		2007-2010	2008/2007	2009/2008	2010/2009	kg/ha	g/ha	
AKTIVNA SNOV												
12 Pendimetalin	215,14	170,14	163,42	128,54	677,24	169,31	79	96	79	0,0038	3,824	
13 Metiram	47,47	66,10	155,03	117,71	386,30	96,58	139	235	76	0,0035	3,502	
14 Klorpirifos	10,22	16,56	41,70	99,59	168,07	42,02	162	252	239	0,0030	2,963	
15 Azoksistrobin	16,31	21,84	61,45	98,77	198,37	49,59	134	281	161	0,0029	2,939	
16 Izoproturon	122,35	169,57	127,31	97,41	516,64	129,16	139	75	77	0,0029	2,898	
17 Dimetenamid-P	96,58	93,36	110,33	72,90	373,17	93,29	97	118	66	0,0022	2,169	
18 Klorpirifos-metil	6,24	9,20	6,67	18,24	40,36	10,09	147	73	273	0,0005	0,543	
19 Pirimikarb	0,17	1,55	1,09	9,00	11,81	2,95	901	71	825	0,0003	0,268	
20 Napropamid	23,77	4,85	6,42	3,60	38,64	9,66	20	133	56	0,0001	0,107	
21 Metamitron	8,13	1,96	0,11	2,84	13,03	3,26	24	5	2653	0,0001	0,084	
22 MCPA	0,11	0,44	0,40	1,77	2,73	0,68	389	93	440	0,0001	0,053	
23 2,4-D	2,44	2,07	1,15	1,63	7,29	1,82	85	56	141	0,0000	0,048	
24 Kloridazon	7,61	0,94	0,68	/	9,23	3,08	12	73	/	0,0000	0,000	
25 MCPP (Mekoprop)	8,06	6,84	2,65	/	17,56	5,85	85	39	/	0,0000	0,000	
26 Diazinon	28,54	17,27	/	/	45,80	22,90	61	/	/	0,0000	0,000	
27 Trifluralin	24,97	22,57	/	/	47,54	23,77	90	/	/	0,0000	0,000	
28 Endosulfan	5,58	/	/	/	5,58	5,58	/	/	/	0,0000	0,000	
29 Vinklozolin	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	0,0000	0,000	
30 Diklorvos	6,19	6,07	/	/	12,26	6,13	98	/	/	0,0000	0,000	
31 Mineralno olje	72,77	125,89	/	/	198,66	99,33	173	/	/	0,0000	0,000	
Vsota	5.279,01	5.640,27	16212,99	12419,20	39551,47	9970,35				0,37	369,50	
Povprečje	175,97	194,49	648,52	539,97	1275,85	332,35	139,29	200,74	265,07	0,01	11,92	
Mediana	55,83	72,80	142,36	128,54	198,66	94,93	104,01	166,62	102,09	0,003	2,90	

Legenda: / ni podatka

3.6.1.2 Perniško jezero

Pri obravnavi podatkov o prodaji FFS na območju zadrževalnika Perniškega jezera so bile vključene občine Pesnica, Kungota in Šentilj.

Z izbranimi aktivnimi snovmi (31 vrst AS) je bilo v obdelavi zajetih 84,4 % vse količine prodanih aktivnih snovi na prispevnem območju zadrževalnika Perniškega jezera. Skupaj je bilo na tem območju prodanih 6.318,3 kg aktivnih snovi. V natančnejšo analizo za leto 2010 smo vključili 5.334,8 kg aktivnih snovi. Med temi natančneje analiziranimi aktivnimi snovmi jih je bilo 84,0 % v skupini fungicidov, 15,1 % v skupini herbicidov in 0,9 % v skupini insekticidov. Obdelovalne površine na prispevnem območju zadrževalnika Perniško jezero, na katero se je izračunala količina prodane aktivne snovi so znašale 3.817,1 ha. Prodana količina aktivne snovi na obdelovalno površino je bila na območju Perniškega jezera v skupini fungicidov 1,17 kg/ha, v skupini herbicidov 0,21 kg/ha in v skupini insekticidov 0,01 kg/ha; skupaj 1,40 kg AS/ha.

Zaradi preusmeritve določenih kmetij na območju Perniškega jezera v ekološko pridelavo, je bila prodana količina aktivnih snovi na obdelovalno površino v letu 2010 v primerjavi z letom 2007 manjša za 0,049 kg/ha (iz skupine herbicidov za 0,041 kg/ha in fungicidov za 0,007 kg/ha). Na prispevnem območju Perniškega jezera je v ekološki obdelavi 3,5 % obdelovalnih površin.



Preglednica 87: Količina prodanega FFS (kg in l) in izračuni deležev prodanega FFS od leta 2007 do 2010, vsota štiriletnega obdobja, indeksi prodaje med leti, trend in izračun prodane količine FFS na obdelovalno površino (kg/ha) za leto 2010 na območju zadrževalnika Perniško jezero (vir: SURS, 2012).

Perniško jezero	2007	2008	2009	2010	SKUPAJ	Indeks			Prodana količina FFS na obdelovalno površino (kg/ha)		
						2008/2007	2009/2008	2010/2009	Mediana	I. 2010	skupaj
FUNGICID	124,341,2	26,439,0	23,823,1	22,378,7	196,982,1	21,26	90,11	93,94	90,11	5,86	51,61
HERBICID	6,460,7	7,019,5	6,721,7	6,127,2	26,329,1	108,65	95,76	91,16	95,76	1,61	6,90
INSEKTICID	2,992,7	3,774,8	2,484,1	2,173,0	11,424,5	126,13	65,81	87,48	87,48	0,57	2,99
DRUGO	1,720,0	2,007,8	1,285,5	2,575,2	7,588,5	116,74	64,03	200,32	116,74	0,67	1,99
SKUPAJ	135,514,6	39,241,0	34,314,4	33254,2	242324,1					8,71	63,48
% FUNGICIDOV	91,75	67,38	69,43	67,30						67,30	81,29
% HERBICIDOV	4,77	17,89	19,59	18,43						18,43	10,87
% INSEKTICIDOV	2,21	9,62	7,24	6,53						6,53	4,71
% DRUGO	1,27	5,12	3,75	7,74						7,74	3,13

Preglednica 88: Na območju zadrževalnika Perniško jezero prodane količine izbranih aktivnih snovi FFS od leta 2007 do 2010, izračun indeksov in trendov ter količina prodane aktivne snovi na obdelovalno površino (odštete so površine z ekološko pridelavo in ozelenitvijo njiv) v letu 2010 (vir: SURS, 2012).

PERNIŠKO JEZERO	VSOTA PRODANE AS (kg in l)				VSOTA	POVP.	INDEKS				Prodana AS / obdel. površino (l. 2010)	
	2007	2008	2009	2010			2007-2010	2008/2007	2009/2008	2010/2009	kg/ha	g/ha
1 Žveplo	1.453,10	2.690,61	2.367,99	2.368,03	8.879,73	2.219,93	185	88	100	0,6204	620,374	
2 Mankozeb	26.439,43	686,23	562,73	597,20	28.285,59	7.071,40	3	82	106	0,1565	156,454	
3 Folpet	358,08	736,01	691,86	557,78	2343,72	585,93	206	94	81	0,1461	146,125	
4 Glifosat	544,92	624,76	559,74	471,28	2200,69	550,17	115	90	84	0,1235	123,464	
5 Propineb	2.922,72	477,53	444,25	376,70	4.221,19	1.055,30	16	93	85	0,0987	98,687	
6 Bakrove spojine	361,22	513,26	407,33	312,68	1.594,49	398,62	142	79	77	0,0819	81,916	
7 S-Metolaktor	168,46	186,10	163,52	193,88	711,96	177,99	110	88	119	0,0508	50,792	
8 Kaptan	125,07	282,53	135,67	148,90	692,17	173,04	226	48	110	0,0390	39,008	
9 Metiram	99,07	269,72	82,38	117,43	568,60	142,15	272	31	143	0,0308	30,765	
10 Terbutilazin	69,33	71,40	67,08	78,38	286,19	71,55	103	94	117	0,0205	20,533	
11 Klorpirifos	14,44	52,70	21,88	34,02	123,04	30,76	365	42	155	0,0089	8,912	



PERNIŠKO JEZERO	VSOTA PRODANE AS (kg in l)				VSOTA	POVP.	INDEKS			Prodana AS / obdel. površino (l. 2010)		
	2007	2008	2009	2010			2007-2010	2007-2010	2008/2007	2009/2008	2010/2009	kg/ha
AKTIVNA SNOV												
12 Bentazon	36,50	43,00	37,37	28,60	145,47	36,37	118	87	77	0,0075	7,493	
13 Pendimetalin	37,29	41,63	39,33	23,87	142,12	35,53	112	94	61	0,0063	6,253	
14 Klorpirifos-metil	4,73	16,22	8,37	11,21	40,53	10,13	343	52	134	0,0029	2,937	
15 Dimetenamid-P	3,96	10,80	5,04	8,40	28,20	7,05	273	47	167	0,0022	2,201	
16 Azoksistrobin	0,70	2,13	2,66	2,76	8,26	2,06	304	125	104	0,0007	0,723	
17 Pirimikarb	1,35	1,75	0,90	2,58	6,58	1,65	130	51	287	0,0007	0,677	
18 Napropamid	0,68	1,58	0,45	0,60	3,30	0,83	233	29	133	0,0002	0,157	
19 Izoproturon	/	/	0,33	0,50	0,83	0,42	/	/	150	0,0001	0,131	
20 Mineralno olje	128,50	156,24	/	/	284,74	142,37	122	/	/	/	/	
21 Diazinon	52,76	61,02	/	/	113,78	56,89	116	/	/	/	/	
22 2,4-D	0,50	0,75	0,24	/	1,49	0,50	149	32	/	/	/	
23 MCPP (Mekoprop)	1,66	2,47	0,80	/	4,93	1,64	149	32	/	/	/	
24 Endosulfan	13,37	/	/	/	13,37	13,37	/	/	/	/	/	
25 Metamitron	0,18	/	/	/	0,18	0,18	/	/	/	/	/	
26 Vinklozolin	0,10	/	/	/	0,10	0,10	/	/	/	/	/	
27 Diklorvos	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/	
28 Kloridazon	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/	
29 MCPA	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/	
30 Metazaklor	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/	
31 Trifluralin	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/	
Vsota	32.838,10	6.928,41	5.599,95	5.334,78	50.701,24	12.785,92				1,40	1.397,60	
Povprečje	1.313,52	314,93	266,66	280,78	1.635,52	491,77	172,29	68,86	120,39	0,07	73,56	
Mediana	37,29	66,21	39,33	78,38	40,53	35,95	145,72	80,68	109,75	0,021	20,53	

Legenda: / ni podatka

3.6.1.3 Ledavsko jezero

Za obravnavo prodanih aktivnih snovi FFS na območju Ledavskega jezera so bile vključene občine Kuzma, Grad in Rogašovci.

Z izbranimi aktivnimi snovmi (31 vrst AS) je bilo v obdelavi zajetih 85,04 % vse količine prodanih aktivnih snovi v občinah na VV območju zadrževalnika Ledavsko jezero. Skupaj je bilo na tem območju prodanih 2.142,52 kg aktivnih snovi. V natančnejšo analizo smo za leto 2010 od vseh prodanih aktivnih snovi vključili 1.821,99 kg aktivnih snovi. Med temi natančneje analiziranimi aktivnimi snovmi jih je bilo 39,4 % v skupini fungicidov, 59,9 % v skupini herbicidov in 0,7 % v skupini insekticidov. Obdelovalne površine na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero, na katero se je izračunala količina prodane aktivne snovi je veliko 2.794,56 ha (odštete so površine v ekološki pridelavi in ozelenitve). Prodana količina aktivne snovi na obdelovalno površino je bila na območju Ledavskega jezera v skupini fungicidov 0,26 kg/ha, v skupini herbicidov 0,39 kg/ha in v skupini insekticidov 0,005 kg/ha; skupaj 0,65 kg/ha (Preglednici 89 in 90).

3.6.1.4 Gajševsko jezero

Za prispevno območje Gajševskega jezera so bili vključeni podatki o prodaji skupin FFS in aktivnih snovi iz občin Benedikt, Cerkevnik, Sveta Ana, Apače in Sveti Jurij ob Ščavnici.

Z izbranimi aktivnimi snovmi (31 vrst AS) je bilo v obdelavi zajetih 80,3 % vse količine prodanih aktivnih snovi v občinah na prispevnem območju zadrževalnika Gajševsko jezero v letu 2010. Skupaj je bilo na tem območju v letu 2010 prodanih 2.876,4 kg aktivnih snovi. V natančnejšo analizo smo od vseh prodanih aktivnih snovi vključili 2.310,4 kg aktivnih snovi. Med temi natančneje analiziranimi aktivnimi snovmi jih je bilo 38,4 % v skupini fungicidov, 61,4 % v skupini herbicidov in 0,17 % v skupini insekticidov. Obdelovalne površine na prispevnem območju zadrževalnika Ledavsko jezero, na katero se je izračunala količina prodane aktivne snovi je velika 7.757,6 ha (odštete so površine v ekološki pridelavi). Prodana količina aktivne snovi na obdelovalno površino je bila na območju Gajševskega jezera v skupini fungicidov 0,11 kg/ha, v skupini herbicidov 0,18 kg/ha in v skupini insekticidov 0,001 kg/ha; skupaj 0,30 kg/ha (Preglednici 91 in 92).



Preglednica 89: Količina prodanega FFS (kg in l) in izračuni deležev prodanega FFS od leta 2007 do 2010, vsota štiriletnega obdobja, indeksi prodaje med leti, trend in izračun prodane količine FFS na obdelovalno površino (kg/ha) za leto 2010 na območju zadrževalnika Ledavsko jezero (SURS, 2012).

Ledavsko jezero	2007	2008	2009	2010	SKUPAJ	Indeks			Prodana količina FFS na obdelovalno površino (kg/ha)		
						2008/2007	2009/2008	2010/2009	Mediana	I. 2010	skupaj
FUNGICID	687,60	1.777,24	2.429,75	3.745,99	8.640,6	258,47	136,71	154,17	1,34	3,09	
HERBICID	3.244,67	7.787,68	6.751,53	7.147,53	24.931,4	240,01	86,69	105,87	2,56	8,92	
INSEKTICID	363,61	513,22	835,01	849,85	2.561,7	141,14	162,70	101,78	0,30	0,92	
DRUGO	267,32	589,00	304,16	690,84	1.851,3	220,34	51,64	227,13	0,25	0,66	
SKUPAJ	4.563,2	10.667,1	10.320,4	12.434,2	37.985,0				4,45	13,59	
% FUNGICIDOV	15,07	16,66	23,54	30,13					30,13	22,75	
% HERBICIDOV	71,11	73,01	65,42	57,48					57,48	65,63	
% INSEKTICIDOV	7,97	4,81	8,09	6,83					6,83	6,74	
% DRUGO	5,86	5,52	2,95	5,56					5,56	4,87	

Preglednica 90: Na območju zadrževalnika Ledavsko jezero (občine: Kuzma, Grad, Rogašovci) prodane količine izbranih aktivnih snovi FFS od leta 2007 do 2010, izračun indeksov in trendov ter količina prodane aktivne snovi na obdelovalno površino (odštete so površine z ekološko pridelavo in ozelenitvijo njiv) v letu 2010 (SURS, 2012).

LEDAVSKO JEZERO	VSOTA PRODANE AS (kg in l)				VSOTA	POVP.	INDEKS				Prodana AS / obdel. površino (l. 2010)		
	2007	2008	2009	2010			2007-2010	2008/2007	2009/2008	2010/2009	kg/ha	g/ha	
AKTIVNA SNOV													
1	230,93	469,93	454,44	463,48	1.618,78	404,70	203	97	102	0,1659	165,852		
2	276,51	400,80	351,46	421,49	1.450,26	362,56	145	88	120	0,1508	150,823		
3	26,00	110,96	140,38	346,29	623,63	155,91	427	127	247	0,1239	123,915		
4	/	2,80	33,73	125,96	162,49	54,16	/	1205	373	0,0451	45,073		
5	129,59	115,23	108,38	124,95	478,16	119,54	89	94	115	0,0447	44,713		
6	52,09	93,08	61,15	80,04	286,36	71,59	179	66	131	0,0286	28,642		
7	21,66	78,22	62,21	51,81	213,89	53,47	361	80	83	0,0185	18,539		
8	7,25	18,26	29,32	43,20	98,02	24,51	252	161	147	0,0155	15,458		
9	87,78	88,87	70,53	40,53	287,72	71,93	101	79	57	0,0145	14,504		
10	2,28	19,42	25,91	34,21	81,82	20,45	853	133	132	0,0122	12,242		

DP 35/02/13: Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijskega na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje



11	Bakrove spojine	10,91	21,27	32,36	31,80	96,35	24,09	195	152	98	0,0114	11,381
12	Izoproturon	8,75	24,67	24,17	21,33	78,92	19,73	282	98	88	0,0076	7,634
13	Mineralno olje	13,72	24,49	/	/	38,21	19,10	179	/	/	0,0000	0,000
14	Klorpirifos	0,37	/	11,50	11,25	23,12	7,71	/	/	98	0,0040	4,026
15	Dimetenamid-P	/	10,08	5,28	6,91	22,27	7,42	/	52	131	0,0025	2,473
16	Azoksistrobin	3,85	4,13	5,95	6,87	20,80	5,20	107	144	115	0,0025	2,457
17	Metazaklor	/	2,00	0,83	4,21	7,04	2,35	/	42	505	0,0015	1,507
18	Metiram	/	14,82	1,33	3,66	19,81	6,60	/	9	275	0,0013	1,308
19	Klorpirifos-metil	/	3,15	2,54	2,28	7,97	2,66	/	80	90	0,0008	0,816
20	Metamitron	1,26	/	0,21	1,53	3,00	1,00	/	/	729	0,0005	0,547
21	Pirimikarb	/	/	/	0,18	0,18	0,18	/	/	/	0,0001	0,066
22	Kloridazon	/	5,20	/	/	5,20	5,20	/	/	/	/	/
23	Napropamid	11,25	3,90	0,15	/	15,30	5,10	35	4	/	/	/
24	Diazinon	1,29	2,82	/	/	4,11	2,05	218	/	/	/	/
25	Trifluralin	3,84	0,72	/	/	4,56	2,28	19	/	/	/	/
26	Endosulfan	1,05	/	/	/	1,05	1,05	/	/	/	/	/
27	Diklorvos	0,70	/	/	/	0,70	0,70	/	/	/	/	/
28	Vinklozolin	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/
29	2,4-D	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/
30	MCP (Mekoprop)	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/
31	MCPA	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	/	/
Vsota		891,06	1.514,82	1.421,84	1.821,99	5.649,70	1.451,25				0,65	651,98
Povprečje		44,55	68,86	71,09	91,10	182,25	53,75	227,80	150,54	191,46	0,03	31,05
Mediana		9,83	18,84	27,62	33,01	20,80	7,71	186,86	90,87	119,92	0,011	11,38

Legenda: / ni podatka



Preglednica 91: Količina prodanega FFS (kg in l) in izračuni deležev prodanega FFS od leta 2007 do 2010, vsota štiriletnega obdobja, indeksi prodaje med leti, trend in izračun prodane količine FFS na obdelovalno površino (kg/ha) za leto 2010 na območju zadrževalnika Gajševsko jezero (SURS, 2012).

Gajševsko jezero	2007	2008	2009	2010	SKUPAJ	Indeks			Prodana količina FFS na obdelovalno površino (kg/ha)		
						2008/2007	2009/2008	2010/2009	Mediana	I. 2010	skupaj
FUNGICID	8.687,5	10.756,3	9.537,8	8.514,5	37.496,1	123,81	88,67	89,27	89,27	1,10	4,83
HERBICID	19.866,9	20.749,5	17.847,4	16.822,6	75.286,4	104,44	86,01	94,26	94,26	2,17	9,70
INSEKTICID	1.523,0	1.360,9	1.382,9	1.118,0	5.384,7	89,36	101,62	80,84	89,36	0,14	0,69
DRUGO	1.531,0	1.341,9	1.307,0	1.678,1	5.858,0	87,65	97,40	128,39	97,40	0,22	0,76
SKUPAJ	31.608,4	34.208,5	30.075,1	28.133,3	124.025,2					3,63	15,99
% FUNGICIDOV	27,48	31,44	31,71	30,26						30,26	30,23
% HERBICIDOV	62,85	60,66	59,34	59,80						59,80	60,70
% INSEKTICIDOV	4,82	3,98	4,60	3,97						3,97	4,34
% DRUGO	4,84	3,92	4,35	5,96						5,96	4,72

Preglednica 92: Na območju zadrževalnika Gajševsko jezero (prodane količine izbranih aktivnih snovi FFS od leta 2007 do 2010, izračun indeksov in trendov ter količina prodane aktivne snovi na obdelovalno površino (odštete so površine z ekološko pridelavo in ozelenitvijo njiv) v letu 2010 (SURS, 2012).

GAJŠEVSKO JEZERO	VSOTA PRODANE AS (kg in l)				VSOTA	POVP.	INDEKS			Prodana AS / obdel. površino (l. 2010)	
	2007	2008	2009	2010			2007-2010	2008/2007	2009/2008	2010/2009	kg/ha
AKTIVNA SNOV	772,04	747,56	624,88	658,63	2.803,12	700,78	97	84	105	0,0849	84,901
1 S-Metolaktor	486,01	556,02	569,95	491,44	2.103,42	525,85	114	103	86	0,0633	63,350
2 Žveplo	403,71	387,09	399,26	409,69	1.599,76	399,94	96	103	103	0,0528	52,811
3 Glifosat	280,78	243,39	204,94	197,75	926,85	231,71	87	84	96	0,0255	25,491
4 Terbutilazin	109,52	181,12	117,08	115,13	522,84	130,71	165	65	98	0,0148	14,841
5 Folpet	135,75	124,72	121,19	101,62	483,28	120,82	92	97	84	0,0131	13,099
6 Propineb	131,64	164,70	105,13	90,23	491,70	122,93	125	64	86	0,0116	11,631
7 Mankozeb	84,31	124,09	96,61	75,35	380,36	95,09	147	78	78	0,0097	9,713
8 Bentazon	74,53	114,92	88,11	69,96	347,52	86,88	154	77	79	0,0090	9,018
9 Bakrove spojine	66,26	80,99	32,64	25,76	205,65	51,41	122	40	79	0,0033	3,321
10 Pendimetalin	9,22	28,22	30,67	25,06	93,17	23,29	306	109	82	0,0032	3,230



GAJŠEVSKO JEZERO	VSOTA PRODANE AS (kg in l)				VSOTA	POVP.		INDEKS			Prodana AS / obdel. površino (l. 2010)	
	2007	2008	2009	2010		2007-2010	2007-2010	2008/2007	2009/2008	2010/2009	kg/ha	g/ha
AKTIVNA SNOV												
12 Izoproturon	34,63	166,63	61,30	17,70	280,25	70,06	481	37	29	0,0023	2,282	
13 Metazaklor	1,25	13,25	6,40	8,80	29,70	7,42	1060	48	137	0,0011	1,134	
14 Metiram	23,96	12,88	7,38	7,63	51,85	12,96	54	57	103	0,0010	0,983	
15 Azoksistirobin	5,74	7,71	10,71	7,11	31,27	7,82	134	139	66	0,0009	0,917	
16 Kaptan	23,20	20,40	4,32	4,48	52,40	13,10	88	21	104	0,0006	0,577	
17 Klorpirifos-metil	1,44	2,99	2,62	3,36	10,40	2,60	208	88	128	0,0004	0,433	
18 Klorpirifos	9,69	0,95	2,46	0,55	13,65	3,41	10	259	22	0,0001	0,071	
19 Pirimikarb	0,30	0,55	0,02	0,11	0,98	0,25	183	4	550	0,0000	0,014	
20 Kloridazon	1,56	/	/	/	1,56	1,56	/	/	/	0,0000	0,000	
21 Napropamid	15,53	7,88	2,25	/	25,65	8,55	51	29	/	0,0000	0,000	
22 MCPA	/	/	/	/	0,00	/	/	/	/	0,0000	0,000	
23 2,4-D	0,29	0,62	0,02	/	0,93	0,31	218	3	/	0,0000	0,000	
24 MCPP (Mekoprop)	0,95	2,06	0,07	/	3,08	1,03	218	3	/	0,0000	0,000	
25 Diazinon	7,76	3,26	/	/	11,03	5,51	42	/	/	0,0000	0,000	
26 Metamitron	18,35	/	/	/	18,35	18,35	/	/	/	0,0000	0,000	
27 Trifluralin	5,87	7,52	/	/	13,38	6,69	128	/	/	0,0000	0,000	
28 Endosulfan	6,30	/	/	/	6,30	6,30	/	/	/	0,0000	0,000	
29 Vinklozolin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
30 Diklorvos	0,21	0,21	/	/	0,42	0,21	100	/	/	0,0000	0,000	
31 Mineralno olje	24,65	30,69	/	/	55,34	27,67	125	/	/	0,0000	0,000	
Vsota	2.735,42	3.030,43	2.488,01	2.310,36	10.564,22	2.683,22				0,30	297,82	
Povprečje	94,32	116,55	113,09	121,60	352,14	92,52	177,14	72,30	111,42	0,01	9,93	
Mediana	18,35	24,31	31,66	25,76	41,56	13,10	124,82	70,65	86,23	0,001	0,75	

Legenda: / ni podatka

3.6.2 Ocena obremenjevanja prispevnih območij vodnih teles Murska kotlina, Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero s FFS na podlagi gojenih kmetijskih kultur

V okviru priporočil dobre kmetijske prakse se naj bi FFS uporabljala izključno kot dopolnilni ukrep v primeru, ko nekemični ukrepi ne učinkujejo. Uporaba FFS se izvaja v skladu z navodili za uporabo FFS. Pri tem se je v preučevanem obdobju (2007 do 2010) v skladu z takratno zakonodajo Zakon o fitofarmaceutskih sredstvih (Ur. L. RS 98/04-UPB). Z 21.11.2012 je bil sprejet nov Zakon o fitofarmaceutskih sredstvih /ZFfS-1/ (Ur.l. RS, št. 83/2012), z njegovo uveljavitvijo je prenehala veljavnost staremu zakonu in mnogim pravilnikom, ki so urejali področje FFS.

Največ FFS se porabi na njivah, pri čemer je največ FFS porabljenih pri pridelavi koruze, soje, pšenice, sladkorne pese, sončnic, krompirja, ječmena in podobno (Fito-info, 2003).

Skupna poraba pesticidov v Sloveniji se je v začetku 90-ih let zmanjšala. V zadnjih letih pa skupna poraba FFS narašča. Povprečna poraba je bila v letu 2000 ocenjena na 3,1 kg/ha enoto kmetijske površine. Opaziti je veliko razliko porabe FFS na enoto kmetijske površine med kmetijskimi podjetji in družinskimi kmetijami. V letu 1998 so kmetijska podjetja na enoto uporabne kmetijske površine porabila kar 6-krat toliko pesticidov kot družinske kmetije (Društvo ECHO, 2004).

Preglednica 93: Poraba fitofarmaceutskih sredstev na hektar obdelovalnih zemljišč v obdobju 2000-2008 (primerjava za leto 2002 glede na različne vire podatkov o površini obdelovalnih zemljišč).

		2000	2001	2002 – SURS	2002 - MKGP	2003	2004	2005	2006	2007	2008
fungicidi	kg/ha	3,9	4,6	4,7	3,5	4,2	5,5	4,8	4	3,4	4,1
herbicidi	kg/ha	1,9	1,8	1,9	1,4	2	1,4	1,6	1,6	1,7	1,4
insekticidi	kg/ha	0,5	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,2
skupaj	kg/ha	6,8	6,9	7,4	5,5	7,1	7,5	6,9	6,2	5,7	5,9

Vir: ARSO, Poraba sredstev za varstvo rastlin, 2012.

3.6.2.1 Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi krompirja

Najpomembnejša bolezen krompirja je krompirjeva plesen (*Phytophthora infestans*). Na leto se opravi od 4 do 7 škropljenj. Izbor fungicidov je različen, 1 do 3-krat se uporabi dotikalni fungicid, preostalo pa fungicide s sistemskim in delno sistemskim delovanjem. Pridelovalci, ki uporabijo le dotikalne fungicide pogosto večkrat škropijo kot sicer. Dotikalne herbicide nekateri dodajajo tudi ob rednih škropljenjih zaradi boljše učinkovitosti na črno pegavost (*Alternaria solani*). Poleg škropljenj s fungicidi pridelovalci krompirja opravijo 1 do 2 škropljenji z insekticidi proti koloradskemu hrošču (*Leptinotarsa decemlineata*). Kot talni insekticid za zatiranje strun (Elateridae) pridelovalci uporabljajo pripravek Force (a.s. teflutrin). Večji pridelovalci krompirja uporabljajo tudi kemično uničevanje krompirjevke (desikacija), medtem ko manjši ne (Urek s sod., 2012).

Za namen pridelave krompirja smo na osnovi predpostavljeno porabljenih aktivnih snovi FFS v kg/ha zemljišča pri večjih in manjših pridelovalcih (Urek s sod., 2012; Preglednica 94), na obravnavanih območjih izračunali porabo aktivne snovi v kg iz posamezne skupine FFS (Preglednici 95 in 96).

Preglednica 94: Ocena porabljenih aktivnih snovi FFS v kg na ha zemljišča pri večjih in manjših pridelovalcih – povzeto po Urek s sod. (2012).

Poraba aktivnih snovi FFS: KROMPIR	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (desikacija)	VSI FFS
Večji pridelovalci*	(kg a.s./ha)*	6,75	0,05	1,95	0,45	9,20
Manjši pridelovalci*	(kg a.s./ha)*	3,02	0,05	1,79	/	4,86
Povprečje	(kg a.s./ha)	4,89	0,05	1,87	0,23	7,03

Na območju zadrževalnika Ledavsko jezero je bilo v letu 2007 cca. 23 ha zemljišč, v letu 2010 pa cca. 20 ha zemljišč namenjenih neekološki pridelavi krompirja. V eko pridelavi krompirja namreč ni bilo, ne leta 2007 in ne 2010.

Pri pridelavi krompirja se je na območju Ledavskega jezera v povprečju največ porabilo fungicidov (v letu 2010: 97,72 kg a.s.), nato herbicidov (v letu 2010: 37,37 kg a.s.), insekticidov najmanj (v letu 2010: 1,00 kg a.s.). Količina porabljenih aktivnih snovi se je na območju Ledavskega jezera v povprečju (veliki in majhni pridelovalci) iz leta 2007 do 2010 zmanjšala iz 163,5 kg na 140,6 kg, kar je posledica zmanjšanja velikosti površin namenjenih pridelavi krompirja na tem območju (Preglednica 96).

Na območju Murske kotline je bilo v letu 2007 cca. 128 ha in v letu 2010 cca. 188 ha površin namenjenih pridelavi krompirja; na območju Perniškega jezera cca. 5 ha v letu 2007 in 3 ha v letu 2010; na območju Gajševskega jezera pa je bilo cca. 9 ha površin namenjenih pridelavi krompirja v obeh letih. Ugotavljamo, da se je za pridelavo krompirja porabilo največ fungicidov in herbicidov na območju Murske kotline, to je od 629 do 922 kg a.s. fungicidov in od 240 do 353 kg a.s. herbicidov. Glede na primerjavo med leti 2007 in 2010 je bila večja poraba FFS za pridelavo krompirja izračunana samo za Mursko kotlino. Za namen pridelave krompirja v letu 2010 je bilo na preučevanih območjih skupaj porabljenih FFS 1.545,4 kg a.s. (na območju Ledavskega jezera 140,6 kg a.s., na območju Gajševskega jezera 59,9 kg a.s., na območju Perniškega jezera 18,9 kg a.s. in na območju Murske kotline 1.326,0 kg a.s.) (Preglednica 96).

Preglednica 95: Ocena obremenjevanja s FFS za prispevna območja Ledavsko, Gajševsko in Perniško jezero ter vodno telo Murska kotlina pri pridelavi krompirja pri večjih in manjših pridelovalcih, za leti 2007 in 2010 (Urek s sod., 2012).

LEDAVSKO JEZERO						
Poraba aktivnih snovi FFS:	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (desikacija)	VSI FFS
<i>Večji pridelovalci</i>						
v letu 2007 (23,2451 ha)	(kg a.s.)	156,90	1,16	45,33	10,46	213,85
v letu 2010 (19,9843 ha)	(kg a.s.)	134,89	1,00	38,97	8,99	183,86
<i>Manjši pridelovalci</i>						
v letu 2007 (23,2451 ha)	(kg a.s.)	70,43	1,16	41,61	/	113,20
v letu 2010 (19,9843 ha)	(kg a.s.)	60,55	1,00	35,77	/	97,32
GAJŠEVSKO JEZERO						
Poraba aktivnih snovi FFS:	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (desikacija)	VSI FFS
<i>Večji pridelovalci</i>						
v letu 2007 (8,6978 ha)	(kg a.s.)	58,71	0,43	16,96	3,91	80,02
v letu 2010 (8,5138 ha)	(kg a.s.)	57,47	0,43	16,60	3,83	78,33
<i>Manjši pridelovalci</i>						
v letu 2007 (8,6978 ha)	(kg a.s.)	26,35	0,43	15,57	/	42,36
v letu 2010 (8,5138 ha)	(kg a.s.)	25,80	0,43	15,24	/	41,46
PERNIŠKO JEZERO						
Poraba aktivnih snovi FFS:	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (desikacija)	VSI FFS
<i>Večji pridelovalci</i>						
v letu 2007 (5,3796 ha)	(kg a.s.)	36,31	0,27	10,49	2,42	49,49
v letu 2010 (2,6905 ha)	(kg a.s.)	18,16	0,13	5,25	1,21	24,75
<i>Manjši pridelovalci</i>						
v letu 2007 (5,3796 ha)	(kg a.s.)	16,30	0,27	9,63	/	26,20
v letu 2010 (2,6905 ha)	(kg a.s.)	8,15	0,13	4,82	/	13,10
MURSKA KOTLINA						
Poraba aktivnih snovi FFS:	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (desikacija)	VSI FFS
<i>Večji pridelovalci</i>						
v letu 2007 (128,5311 ha)	(kg a.s.)	867,58	6,43	250,64	57,84	1182,49
v letu 2010 (188,4801 ha)	(kg a.s.)	1272,24	9,42	367,54	84,82	1734,02
<i>Manjši pridelovalci</i>						
v letu 2007 (128,5311 ha)	(kg a.s.)	389,45	6,43	230,07	/	625,95
v letu 2010 (188,4801 ha)	(kg a.s.)	571,09	9,42	337,38	/	917,90

Preglednica 96: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi krompirja, za leti 2007 in 2010.

Prispevno območje	Leto	Površina (ha)	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (desikacija)	VSI FFS	
Ledavsko jezero	2007	23,24	(kg a.s.)	113,67	1,16	43,47	5,23	163,53	
	2010	19,98		97,72	1,00	37,37	4,50	140,59	
Gajševsko jezero	2007	8,69		42,53	0,43	16,27	1,96	61,19	
	2010	8,51		41,64	0,43	15,92	1,92	59,90	
Perniško jezero	2007	5,3		26,31	0,27	10,06	2,42	37,85	
	2010	2,69		13,16	0,13	5,04	1,21	18,93	
Murska kotlina	2007	128,53		628,52	6,43	240,36	57,84	904,22	
	2010	188,48		921,67	9,42	352,46	84,82	1.325,96	
SKUPAJ	2007	165,85		(kg a.s.)	811,03	8,29	310,16	67,45	1.166,79
	2010	219,67			1.074,19	10,98	410,79	92,45	1.545,38

3.6.2.2 Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi pšenice

Že v preteklih raziskavah so bile narejene ocene porabe posameznih FFS na obdelovalno kmetijsko površino za pridelavo pšenice za celotno Slovenijo, toda ocen po posameznih območjih ni. Tako so po ocenah SURS kmetijski pridelovalci v Sloveniji pri pridelavi pšenice v rastni sezoni 2006/2007 porabili okoli 21,5 ton FFS (aktivnih substanc v kilogramih) in z njimi tretirali 30.374 ha ali 92 % vseh s pšenico posejanih površin. V Sloveniji so leta 2007 kmetijska podjetja pridelovala pšenico na 6724 ha in so pri pridelavi pšenice porabila v povprečju 1,24 kg a.s./ha. Povprečno število aplikacij z AS pa je bilo 6,8 na ha tretirane površine. V letu 2007 so družinske kmetije pridelovale pšenico na 26.134 ha ali 80 % od vseh površin pod pšenico. Na družinskih kmetijah so v povprečju porabili 0,51 kg a.s./ha. Povprečno število aplikacij z aktivnimi snovmi pa je bilo 3,4 kg/ha. V Sloveniji večje kmetije bolj pogosto uporabljajo fungicide kot druge kmetije. Ocene tretiranih površin in ocene porabljenih FFS (kg a.s./ha) za pridelavo pšenice v letu 2007 so veljavne za celo Slovenijo. Najpogostejše uporabljene aktivne snovi iz skupine herbicidov na vseh kmetijskih gospodarstvih, ki so pridelovali pšenico so bili za leto 2007: klorotoluron, izoproturon, bentazon, diflufenikan, 2,4-D, diklorprop – p, pendimetalin, amidosulfuron, fluroksipir, glifosat v obliki izopropilamino soli. Od fungicidov so bile najpogostejše aktivne snovi: fenpropidin, propikonazol, fenpropimorf, azoksistrobin, ciprokonazol, tebukonazol, mankozeb, tiram, epoksikonazol, karboksini. Od insekticidov pa: lambda-cihalotrin, olje oljne ogrščice, alfa-cipermetrin, beta-ciflutrin, deltametrin. Od 32.858 ha zemljišč pod pšenico je bilo s FFS tretiranih 30.374 ha ali 92 %. Glede na porabo FFS je bil največji del posejane površine tretiran s herbicidi (Lojović Hadžihanović s sod., 2008).

Urek s sod. (2012) so na osnovi podatkov anketiranja izračunali dejansko porabo FFS v Sloveniji za pridelavo pšenice. Porabo FFS so izračunali za manjše, srednje in večje pridelovalce pšenice ločeno. Mi smo za nadaljnjo obdelavo upoštevali povprečne vrednosti porabe FFS: 0,382 kg a.s./ha iz skupine fungicidov; 0,003 kg a.s./ha iz skupine insekticidov; 0,467 kg a.s./ha iz skupine herbicidov in 0,077 kg a.s./ha iz razkuževanja semen.

Na območju Ledavskega jezera je bilo v letu 2007 428,2 ha in v letu 2010 369,9 ha namenjenih pridelavi pšenice. Na območju Gajševskega jezera je bilo v letu 2007 cca. 983,4 ha površin namenjenih pridelavi pšenice in v letu 2010 1.125,7 ha. Na območju Perniškega jezera je bilo v letu

2007 cca. 224,7 ha in v letu 2010 cca. 289,4 ha takih površin. Na območju Murske kotline je bilo cca. 7.406,7 ha v letu 2007 in v letu 2010 cca. 9.625,2 ha površin. Na območju Gajševskega in Perniškega jezera ter Murske kotline se je iz leta 2007 do 2010 povečala površina namenjena pridelavi pšenice. Posledično se je povečala tudi ocenjena količina porabljenih herbicidov in fungicidov na obravnavanih območjih. Za namen pridelave pšenice v letu 2010 je bilo skupaj porabljenih FFS: na območju Ledavskega jezera 343,6 kg a.s., na območju Gajševskega jezera 1.045,8 kg a.s., na območju Perniškega jezera 268,8 kg a.s. in na območju Murske kotline 8.941,8 kg a.s..

Preglednica 97: Ocena obremenjevanja s FFS za območje Ledavskega jezera pri pridelavi pšenice, za leti 2007 in 2010 (izračun iz podatkov v Urek s sod., 2012).

Poraba aktivnih snovi FFS:	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužila)	VSI FFS
Večji pridelovalci (> 3 ha) *	(kg a.s./ha)	0,637	0,007	0,468	0,103	1,112
Srednji pridelovalci (1-3 ha) *	(kg a.s./ha)	0,351	0,001	0,468		0,820
Manjši pridelovalci (< 1 ha) *	(kg a.s./ha)	0,159	0,001	0,466	0,051	0,626

Preglednica 98: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi pšenice, za leti 2007 in 2010.

Prispevno območje	Leto	Površina (ha)	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužila)	VSI FFS	
Ledavsko jezero	2007	428,15	(kg a.s.)	163,56	1,28	199,95	32,97	397,76	
	2010	369,87		141,29	1,11	172,73	28,48	343,61	
Gajševsko jezero	2007	983,38		375,65	2,95	459,24	75,72	913,56	
	2010	1.125,686		430,01	3,38	525,70	86,68	1.045,76	
Perniško jezero	2007	224,68		85,83	0,67	104,93	17,30	208,73	
	2010	289,346		110,53	0,87	135,12	22,28	268,80	
Murska kotlina	2007	7.406,68		2.829,35	22,22	3.458,92	570,31	6.880,81	
	2010	9.625,19		3.676,83	28,88	4.494,97	741,14	8.941,81	
SKUPAJ	2007	9.042,91		(kg a.s.)	3.454,39	27,12	4.223,04	696,30	8.400,86
	2010	11.410,10		(kg a.s.)	4.358,66	34,24	5.328,52	878,58	10.599,98

3.6.2.3 Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi ječmena

Veliki pridelovalci ječmena ga pridelujejo na intenziven način, podobno kot je s pridelavo pšenice. Posevke škropijo s fungicidi dvakrat, prvič v začetku kolenčenja in drugič, ko je razvit vrhni list. Škodljivce zatirajo z enkratno uporabo insekticida, podobno je z zatiranjem plevela. Enkratna uporaba herbicida je reden ukrep pri tržni pridelavi ječmena (Urek s sod., 2012).

Vsi veliki in srednje veliki pridelovalci ječmena sejejo razkuženo seme. Količina porabljenega semena se giblje med 180 in 200 kg semena/ha. Poraba razkužila za seme je bila izračunana na 1.807,2 kg a.s. (za 21.651 ha) pri velikih in srednje velikih pridelovalcih, pri majhnih pridelovalcih ječmena pa 221,78 kg a.s. (za 6.666 ha) (Urek s sod., 2012). Izračunali smo, da je povprečna poraba razkužila za seme cca. 0,067 kg a.s. na ha površine.

Na preučevanem območju Pomurja je bilo za ječmen leta 2007 namenjenih 3.191 ha, leta 2010 pa 4.747 ha. Od tega je bilo leta 2010 pridelavi ječmena samo na območju Murske Sobote namenjenih 3.711 ha, ostalo pa na ostalih treh območjih. Za namen pridelave ječmena v letu 2010 je bilo skupaj porabljenih FFS: na območju Ledavskega jezera 234,1 kg a.s., na območju Gajševskega jezera 559,9 kg a.s., na območju Perniškega jezera 32,6 kg a.s. in na območju Murske kotline 2.961,5 kg a.s. FFS. Pridelava ječmena na obravnavanem območju Pomurja prispeva na leto cca. med 2.550 in 3.790 kg a.s. FFS, od teh so v največji meri uporabljeni herbicidi in nato fungicidi.

Preglednica 99: Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi ječmena za večje, srednje in manjše pridelovalce, za leti 2007 in 2010 (izračun iz podatkov v Urek s sod., 2012).

Poraba aktivnih snovi FFS	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužila)	VSI FFS
Večji pridelovalci (> 3 ha) *	(kg a.s./ha)	0,598	0,007	0,367	0,083	1,055
Srednji pridelovalci (1-3 ha) *	(kg a.s./ha)	0,477	0,000	0,365		0,925
Manjši pridelovalci (< 1 ha) *	(kg a.s./ha)	0,170	0,002	0,208	0,033	0,413

Preglednica 100: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi ječmena, za leto 2007 in 2010.

Poraba a.s. FFS:	Prispevno območje	Leto	Površina (ha)	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužila)	VSI FFS	
	<i>Povprečje</i>	/	/	(kg a.s./ha)	0,415	0,003	0,313	0,067	0,798	
Ječmen	Ledavsko jezero	2007	321,74	(kg a.s.)	133,52	0,97	100,71	21,56	256,75	
		2010	293,36		121,75	0,88	91,82	19,66	234,11	
	Gajševsko jezero	2007	675,09		280,16	2,03	211,30	45,23	538,72	
		2010	701,67		291,19	2,11	219,62	47,01	559,93	
	Perniško jezero	2007	75,95		31,52	0,23	23,77	5,09	60,61	
		2010	40,80		16,93	0,12	12,77	2,73	32,56	
	Murska kotlina	2007	2.118,39		879,13	6,36	663,06	141,93	1.690,48	
		2010	3.711,12		1.540,12	11,13	1.161,58	248,65	2.961,48	
	SKUPAJ	2007	3.191,18		(kg a.s.)	1.324,33	9,59	998,84	2.13,81	2.546,56
		2010	4.746,97			1.969,99	14,24	1.485,79	3.18,05	3.788,08

Legenda: *Povprečje* = povprečje porabe a.s. med velikimi in malimi pridelovalci; a.s. = aktivna snov).

3.6.2.4 Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi koruze

Izračun o porabi FFS pri pridelavi koruze smo naredili skupaj za vse površine (62.787 ha) (Urek s sod. (2012), ne glede na način pridelave in velikost pridelave (Preglednica 101).

Vsi pridelovalci koruze sejejo razkuženo seme. Na ha se porabi med 20 in 25 kg razkuženega semena (Urek s sod., 2012). O količini porabljenih sredstev insekticidov za namen zatiranja strun ali za preprečevanje pred širjenjem koruznega hrošča ni podatkov, zato tudi niso všteti v skupne količine porabljenih FFS v koruzi (Urek s sod., 2012).

Poraba FFS za pridelavo koruze se je po ocenah na vseh obravnavanih območjih v letu 2010 zmanjšala v primerjavi z letom 2007, razen pri Murski kotlini. V največji meri so pri pridelavi koruze z vidika varstva voda in okolja problematični herbicidi. V Murski kotlini smo ocenili, da se je za pridelavo koruze v letu 2010 porabilo 17.175,2 kg a.s. iz skupine herbicidov. Večje količine herbicidov za pridelavo koruze so bile porabljene tudi na območju Gajševskega jezera, to je 3.511,8 kg a.s.

Na preučevanjem območju Pomurja se je poraba FFS v obdobju 2007-2010 zaradi pridelave koruze povečala, vendar imajo na rezultat velik vpliv površine v Murski kotlini, saj je v Murski kotlini cca. 3 več površin s koruzo kot na vseh ostalih treh območjih skupaj (območje Ledavskega, Gajševskega in Perniškega jezera). V letu 2007 je bila poraba FFS na koruznih poljih, na preučevanih območjih, 19.581,8 kg a.s., leta 2010 pa 22.183,6 kg a.s..

Preglednica 101: Izračun porabe aktivnih snovi pri pridelavi koruze, poraba izražena v kg (Urek s sod., 2012).

	Površina pod koruzo (ha)	Povprečna poraba a.s. (kg/ha)	Skupna poraba (kg a.s.)
Herbicide	62.662	1,674	104.919,5
Razkužilo za seme		0,001	47,0
SKUPAJ		1,675	104.966,5

Preglednica 102: Ocena obremenjevanja s FFS za prispevna območja Ledavsko, Gajševsko in Perniško jezero ter vodno telo Murska kotlina pri pridelavi koruze za silažo in koruze za zrnje, za leti 2007 in 2010.

LEDAVSKO JEZERO						
<i>Poraba aktivnih snovi FFS:</i>	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužilo za seme)	VSI FFS
Koruza za zrnje v letu 2007 (545,3707 ha)	(kg a.s.)	/	/	912,95	0,55	913,50
Koruza za silažo v letu 2007 (84,1014 ha)	(kg a.s.)	/	/	140,79	0,08	140,87
Koruza za zrnje v letu 2010 (425,6352 ha)	(kg a.s.)	/	/	712,51	0,43	712,94
Koruza za silažo v letu 2010 (91,5684 ha)	(kg a.s.)	/	/	153,29	0,09	153,38
GAJŠEVSKO JEZERO						
<i>Poraba aktivnih snovi FFS:</i>	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužilo za seme)	VSI FFS
Koruza za zrnje v letu 2007 (1785,4078 ha)	(kg a.s.)	/	/	2988,77	1,79	2990,56
Koruza za silažo v letu 2007 (326,9731 ha)	(kg a.s.)	/	/	547,35	0,33	547,68
Koruza za zrnje v letu 2010 (1609,3064 ha)	(kg a.s.)	/	/	2693,98	1,61	2695,59
Koruza za silažo v letu 2010 (488,5663 ha)	(kg a.s.)	/	/	817,86	0,49	818,35
PERNIŠKO JEZERO						
<i>Poraba aktivnih snovi FFS:</i>	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužilo za seme)	VSI FFS
Koruza za zrnje v letu 2007 (361,4294 ha)	(kg a.s.)	/	/	605,03	0,36	605,39
Koruza za silažo v letu 2007 (148,7803 ha)	(kg a.s.)	/	/	249,06	0,15	249,21
Koruza za zrnje v letu 2010 (217,7405 ha)	(kg a.s.)	/	/	364,50	0,22	364,72
Koruza za silažo v letu 2010 (151,1663 ha)	(kg a.s.)	/	/	253,05	0,15	253,20
MURSKA KOTLINA						
<i>Poraba aktivnih snovi FFS:</i>	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužilo za seme)	VSI FFS
Koruza za zrnje v letu 2007 (7553,9803 ha)	(kg a.s.)	/	/	12645,36	7,55	12652,92
Koruza za silažo v letu 2007 (884,5736 ha)	(kg a.s.)	/	/	1480,78	0,88	1481,66
Koruza za zrnje v letu 2010 (9491,4194 ha)	(kg a.s.)	/	/	15888,64	9,49	15898,13
Koruza za silažo v letu 2010 (768,5343 ha)	(kg a.s.)	/	/	1286,53	0,77	1287,29

Preglednica 103: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi koruze upoštevajoč pridelavo koruze za zrnje in za silažo, za leti 2007 in 2010.

Prispevno območje	Leto	Površina (ha)	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo (razkužilo za seme)	VSI FFS	
Ledavsko jezero	2007	629,47	(kg a.s.)	/	/	1.053,74	0,63	1.054,37	
	2010	517,20		/	/	865,80	0,52	866,32	
Gajševsko jezero	2007	2.112,38		/	/	3.536,12	2,12	3.538,24	
	2010	2.097,87		/	/	3.511,84	2,10	3.513,94	
Perniško jezero	2007	510,20		/	/	854,09	0,51	854,60	
	2010	368,90		/	/	617,55	0,37	617,92	
Murska kotlina	2007	8.438,55		/	/	14.126,14	8,43	14.134,58	
	2010	10.259,95		/	/	17.175,17	10,26	17.185,42	
SKUPAJ	2007	11.690,61		(kg a.s.)	/	/	19.570,09	11,69	19.581,79
	2010	13.243,93		(kg a.s.)	/	/	22.170,36	13,25	22.183,60

Legenda: a.s. = aktivna snov; * izračun iz podatkov pridobljenih v Urek s sod. (2012).

3.6.2.5 Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi oljne ogrščice

Oljno ogrščico pogosto prizadenejo bolezni kot so alternarijska črnoba, pegavost in gniloba ogrščice (*Alternaria brassicae* sp.), bela zrnata gniloba ogrščice (*Sclerotinia sclerotiorum*) in suha trohnoba stebela ogrščice (*Phoma lingam*). Za zatiranje bolezni na oljni ogrščici sta trenutno v Sloveniji registrirana dva fungicida z aktivno snovjo tebukonazol (25 %). Oljno ogrščico ogrožajo tudi različni škodljivci. Nevarni so zlasti repični kljunotaj (*Ceutorhynchus napi*), stebelni kapusov kljunotaj (*Ceutorhynchus quadridens*) in repičar (*Meligethes aeneus*) (Škerbot, 2012). Herbicidi za zatiranje širokolistnih in ozkolistnih plevelov se uporabljajo pri pridelavi oljne ogrščice pred setvijo ali po setvi pred vznikom, lahko se uporabljajo tudi po setvi po vzniku oljne ogrščice.

Pri pridelavi oljne ogrščice se porabi povprečno 0,94 kg a.s./ha iz skupine herbicidov in 0,25 kg a.s./ha iz skupine fungicidov in 0,02 kg a.s./ha iz skupine insekticidov, ugotavljajo na osnovi anket Urek s sod. (2012). Največ površin namenjenih pridelavi oljne ogrščice je v Murski kotlini, kjer smo ocenili, da je bilo za pridelavo v letu 2010 porabljenih 2.851,3 kg a.s./ha FFS.

Preglednica 104: Izračun porabe aktivnih snovi pri pridelavi oljne ogrščice, poraba izražena v kg (Urek s sod., 2012).

	Površina pod olj. ogrščico (ha)	Povprečna poraba a.s. (kg/ha)	Skupna poraba (kg a.s.)
Fungicidi	12.479	0,249	3.113
Insekticidi		0,021	264
Herbicidi		0,938	11.706
SKUPAJ		1,208	15.083

Preglednica 105: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja pri pridelavi oljne ogrščice, za leto 2007 in 2010

Prispevno območje	Leto	Površina (ha)	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo	VSI FFS	
Ledavsko jezero	2007	45,58	(kg a.s.)	11,35	0,96	42,76	/	55,06	
	2010	41,13		10,24	0,86	38,58	/	49,69	
Gajševsko jezero	2007	43,05		10,72	0,90	40,39	/	52,01	
	2010	24,15		6,01	0,51	22,65	/	29,17	
Perniško jezero	2007	129,93		32,35	2,73	121,88	/	156,96	
	2010	46,44		11,56	0,98	43,56	/	56,10	
Murska kotlina	2007	2.183,56		543,71	45,85	2.048,18	/	2.637,75	
	2010	2.360,32		587,72	49,57	2.213,98	/	2.851,27	
SKUPAJ	2007	2.402,14		(kg a.s.)	598,13	50,44	2.253,21	/	2.901,78
	2010	2.472,05			615,53	51,92	2.318,77	/	2.986,23

3.6.2.6 Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi jabolk

Jabolka se v Sloveniji pridelujejo v intenzivnih nasadih, ki jih razvrščamo v več kategorij: (1) intenzivna pridelava jabolk z zelo intenzivno uporabo FFS; (2) intenzivna pridelava jabolk z manj intenzivno uporabo FFS; (3) manj intenzivna pridelava jabolk s povprečno uporabo FFS (T1); (4) manj intenzivna pridelava jabolk s spremenljivo uporabo FFS (T2); (5) intenzivna ekološka pridelava. Poleg intenzivnih nasadov se pridelava jabolk pri nas odvija tudi na travniških in neoskrbovanih nasadih jabolk, obišnih nasadih jabolk (urejeni, intenzivno vzdrževani nasadi, občasno vzdrževani nasadi ali ekološko vzdrževani nasadi) (Urek s sod., 2012).

Za nasad jablan povprečna poraba FFS znaša 25,5 kg a.s./ha (Urek s sod., 20102). K skupni porabi za pridelavo jabolk v največji meri prispeva poraba fungicidov. Velika poraba fungicidov je predvsem posledica izbora na škrlup občutljivih sort jablan, ki prevladujejo v naših nasadih, slabega odziva pridelovalcev na napovedi opazovalno-napovedovalne službe, slabe aplikacijske tehnike in podnebnih razmer, ugodnih za razvoj škrlupa in nekaterih drugih boleznih jablan. Pridelovalci v povprečju fungicide uporabijo 16-krat letno (Urek s sod. 2012). Povprečna raba za fungicide po anketi znaša 1,43 kg a.s./ha/škropljenje (20,01 kg/ha/letno). Tudi raba insekticidov je v naših nasadih jablan dokaj intenzivna. Proti jabolčnemu zavijaču (*Cydia pomonella*) v mnogih nasadih škropijo tudi petkrat letno. Dvakrat se škropi proti ušem. Dodatna se škropi proti kaparju, cvetožeru in jabolčni grizlici. Povprečna raba za insekticide in akaricide znaša 0,17 kg a.s./ha/škropljenje (1,04 kg/ha/letno). Kljub dokaj intenzivni rabi insekticidov je povprečna letna poraba razmeroma nizka, blizu 1 kg/ha (Urek s sod., 20102). Pridelovalci jabolk herbicide uporabijo 1 do 3-krat letno. Povprečna raba herbicidov po anketi znaša 0,89 kg a.s./ha/škropljenje (1,58 kg/ha/letno). Večina porabljenih herbicidov so pripravki na podlagi glifosata (Urek s sod., 20102).

Na prispevnem območju Ledavskega, Gajševskega, Perniškega jezera in Murske kotline je bilo pridelavi jabolk namenjenih 259,89 ha v letu 2007 oziroma 186,22 ha v letu 2010. Od obravnavanih območij je bilo največ jablanovih nasadov na območju Perniškega jezera, v letu 2007 141,93 ha in 118,14 ha v letu 2010. Za preračune porabe FFS na posameznih prispevnih območjih smo upoštevali povprečno porabo aktivnih snovi (kg/ha) po posameznih skupinah FFS (Preglednica 106) in nato v nadaljevanju to preračunali glede na površino namenjeno nasadom jablan na posameznem območju.

Preglednica 106: Izračun porabe aktivnih snovi v nasadih jablan, poraba izražena v kg (Urek s sod., 2012).

JABLANE	Površina nasadov jablan (ha)	Povprečna poraba a.s. (kg/ha)	Skupna poraba (kg a.s.)
Fungicidi	2.859	22,72	64.967,8
Insekticidi		1,72	4.919,5
Herbicidi		1,06	3.027,2
SKUPAJ		25,50	72.914,5

Preglednica 107: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja vodnih teles v nasadih jablan, za leto 2007 in 2010.

Prispevno območje	Leto	Površina (ha)	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo	VSI FFS
Ledavsko jezero	2007	13,03	(kg a.s.)	296,05	22,41	13,81	/	332,27
	2010	12,11		275,18	20,83	12,84	/	308,85
Gajševsko jezero	2007	88,86		2.018,93	152,84	94,19	/	2.265,96
	2010	39,52		897,91	67,98	41,89	/	1.007,78
Perniško jezero	2007	141,93		3.224,67	244,12	150,45	/	3.619,24
	2010	118,14		2.684,20	203,21	125,23	/	3.012,63
Murska kotlina	2007	16,07		365,20	27,65	17,04	/	409,89
	2010	16,44		373,70	28,29	17,43	/	419,42
SKUPAJ	2007	259,89		5.608,80	424,61	261,68	/	6.295,09
	2010	186,22		3.955,81	299,48	184,55	/	4.439,83

3.6.2.7 Ocena obremenjevanja s FFS pri pridelavi breskev

Po podatkih iz Statističnega letopisa Slovenije smo v Sloveniji leta 2009 pridelovali breskve na 413 hektarjih intenzivnih nasadov. Površine nasadov breskev so se v zadnjem času v Sloveniji precej zmanjšale. Vzrok je verjetno v težjih pogojih prodaje in velikih težav z določenimi boleznimi. Pridelovalci uporabijo fungicide povprečno 8-krat letno. Največkrat so fungicidi namenjeni zatiranju breskove kodravosti *Taphrina deformans*, škrlupa *Venturia carpophila*, listne luknjičavosti koščičarjev *Clasterosporium carpophilum*, monilij *Monilia fructigena* in *M. laxa* in bolezni lesa. Povprečna raba fungicidov v nasadih breskev je 2,85 kg a.s./ha/škropljenje. Za pridelavo breskev je značilna dokaj intenzivna raba insekticidov proti ušem Aphididae, zavijaču, breskovemu molju *Anarsia lineatella*, kaparjem, predvsem murvovemu kaparju *Pseudaulecaspis pentagona*, tripsom Thysanoptera in sadni pršici *Panonychus ulmi*. Glede na rezultate ankete znaša povprečna raba insekticidov 0,12 kg a.s./ha/škropljenje (0,27 kg/ha/letno). Raba herbicidov je v nasadih breskev srednje intenzivna. Povprečna raba herbicidov znaša v nasadih z integrirano pridelavo 1,17 kg a.s./ha/škropljenje (Urek s sod., 2012).

Po dostopnih podatkih so na obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles pridelovali breskve le na območju Perniškega jezera na 2,5 ha v letu 2007 oziroma v letu 2010 le še na 1,7 ha površin. Zato je poraba FFS za namen pridelave breskev zanemarljiva v primerjavi z drugimi kmetijskimi rastlinami, kot je pšenica, krompir ipd.

Preglednica 108: Izračun porabe aktivnih snovi v nasadih breskev, poraba izražena v kg (Urek s sod., 2012).

BRESKVE	Površina nasadov breskev (ha)	Povprečna poraba a.s. (kg/ha)	Skupna poraba (kg a.s.)
Fungicidi	413	28,58	11.804,7
Insekticidi		0,33	134,6
Herbicidi		0,59	243,1
SKUPAJ		29,50	12.182,4

Preglednica 109: Ocena obremenjevanja s FFS za območje Perniškega jezera v nasadih breskev, za leto 2007 in 2010 (* izračun iz podatkov v Urek s sod., 2012).

Poraba aktivnih snovi FFS: BRESKVE	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Drugo	VSI FFS
Povprečje*	(kg a.s./ha)	28,58	0,33	0,59	/	29,50
v letu 2007 (2,4751 ha)	(kg a.s.)	70,74	0,82	1,46		73,02
v letu 2010 (1,6479 ha)	(kg a.s.)	47,10	0,54	0,97		48,61

3.6.2.8 Ocena obremenjevanja s FFS iz pridelave vinske trte

V Sloveniji pridelujemo grozdje v glavnem za predelavo v vino, čemur je prilagojen tudi sortiment. Pridelujemo ga v treh podnebno različnih geografskih območjih: v Primorju, Posavju in Podravju. Glavni bolezni vinske trte v vseh območjih sta peronospora vinske trte *Plasmopara viticola* in oidij vinske trte *Uncinula necator*. Vinsko trto napada še vrsta drugih bolezni in škodljivcev, ki jih vinogradniki večinoma zatirajo po potrebi oziroma na osnovi njihovega spremljanja v vinogradih. Tržne razmere so za prodajo vin v zadnjih letih slabe, zato pridelovalci opuščajo vinograde, površine pa se zaraščajo (Urek s sod., 2012). Po anketah, ki so jih opravili Urek s sod. (2012), v Sloveniji vinogradniki v povprečju škropijo vinograde s fungicidi 9-krat. Vinogradniki so v obeh letih uporabili 42 različnih fungicidnih aktivnih snovi. Med anorganskimi fungicidi so anketiranci največkrat uporabljali žveplo, v povprečju 7,03 kg/ha/leto. Povprečna letna poraba bakra je bila 4,4 kg/ha. Med vsemi fungicidi so najpogosteje uporabili a.s. folpet, ki je sestavni del številnih kombiniranih fungicidov, namenjenih zatiranju peronospore. Povprečna letna poraba aktivnih snovi insekticidov na ha je bila 0,2 kg. Vinogradniki uporabljajo herbicide pretežno za zatiranje plevelov v ozkem pasu v vrsti, v medvrstnem prostoru pa večinoma plevela mulčijo. V glavnem vinogradniki opravijo eno škropljenje, večinoma z glifosatom. Pri izračunu smo porabo herbicidov prilagodili dejstvu, da se v severovzhodni Sloveniji pretežno škropi le pas v vrsti. V obdobju 2009 in 2010 so vinogradniki porabili povprečno 24,5 kg aktivnih snovi fungicidov na hektar in opravili v povprečju 9 škropljenj na leto. Raba insekticidov in herbicidov je v vinogradih razmeroma majhna. Po eno škropljenje z insekticidi in herbicidi opravijo predvsem tržni vinogradniki, ki so večinoma podvrženi ukrepom integriranega varstva (Urek s sod., 2012).

Preglednica 110: Izračun porabe aktivnih snovi v vinogradih, poraba izražena v kg (Urek s sod., 2012).

VINOGRAD	Površine vinogradov (ha)	Povprečna poraba a.s. (kg/ha)	Skupna poraba (kg a.s.)
Fungicidi	16.008	24,50	392.196
Insekticidi		0,16	2.561
Herbicidi		0,42	6.723
SKUPAJ		25,08	401.481

Preglednica 111: Ocena obremenjevanja s FFS za posamezna prispevna območja v vinogradih, za leto 2007 in 2010.

Prispevno območje	Leto	Površina (ha)	Enote	Fungicidi	Insekticidi	Herbicidi	Dru go	VSI FFS	
Ledavsko jezero	2007	30,85	(kg a.s.)	755,95	4,94	12,96	/	773,85	
	2010	29,27		717,26	4,68	12,30	/	734,24	
Gajševsko jezero	2007	582,00		14.259,18	93,12	244,44	/	14.596,74	
	2010	492,50		12.066,37	78,80	206,85	/	12.352,02	
Perniško jezero	2007	384,79		9.427,39	61,57	161,61	/	9.650,57	
	2010	344,45		8.438,98	55,11	144,67	/	8.638,76	
Murska kotlina	2007	78,51		1.923,60	12,56	32,98	/	1.969,14	
	2010	140,62		3.445,31	22,50	59,06	/	3.526,88	
SKUPAJ	2007	1.076,17		(kg a.s.)	26.366,12	172,19	451,99	/	26.990,30
	2010	1.006,8543		(kg a.s.)	24.667,92	161,09	422,88	/	25.251,90

Legenda: a.s. = aktivna snov; * izračun iz podatkov pridobljenih v Urek s sod. (2012)

Povzetek ocene obremenjevanja s FFS glede na vrsto gojenih kmetijskih kultur

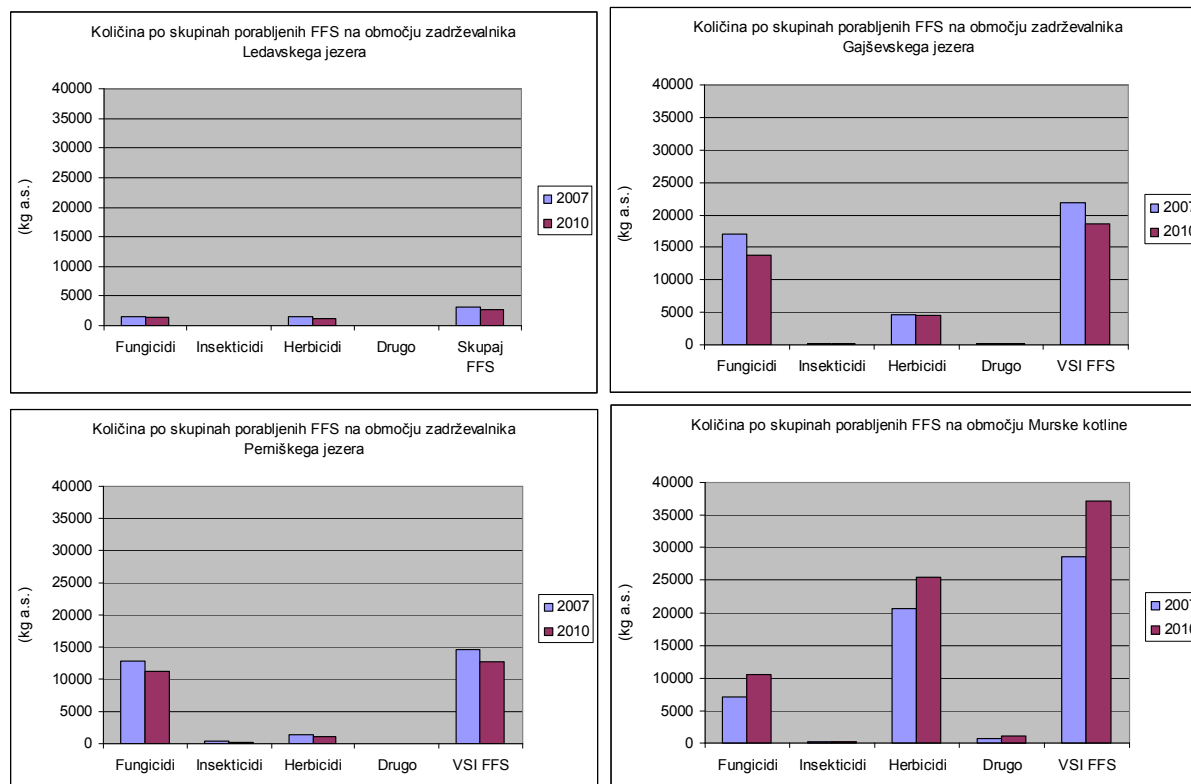
V obdelavi podatkov za oceno porabe FFS na kmetijskih površinah po posameznih kmetijskih rastlinah, smo zajeli od 75 % (Ledavsko jezero 2010) do 95 % (Perniško jezero 2007) vse kmetijske obdelovalne zemlje, na kateri se uporabljajo pesticidi. Manjkajoči delež kmetijskih površin izhaja iz tistih površin, ki so bile posajene s takimi kmetijskimi rastlinami, za katere nismo ocenili porabe aktivne snovi FFS, saj nismo uspeli pridobiti dejanske porabe FFS za pridelavo. Vendar pa so površine posajene s temi kmetijskimi rastlinami (rž, pira, ajda, tritikala, oves, proso, sončnice, oljne buče, soja, grah, soržica, sirek, konoplja, soja, krmna pesa, krmna ogrščica, krmni ohrovt, krmni sirek, oljna redkev, vrtnine, hruške, oreh, marelica, višnja, jagode, drevesnica, šparglji) majhne.

Preglednica 112: Izračunani deleži v obdelavo zajetih površin glede na obdelovalne površine na katerih se dejansko uporablja FFS - brez travnikov, TDM, ipd. na posameznih preučevanih območjih.

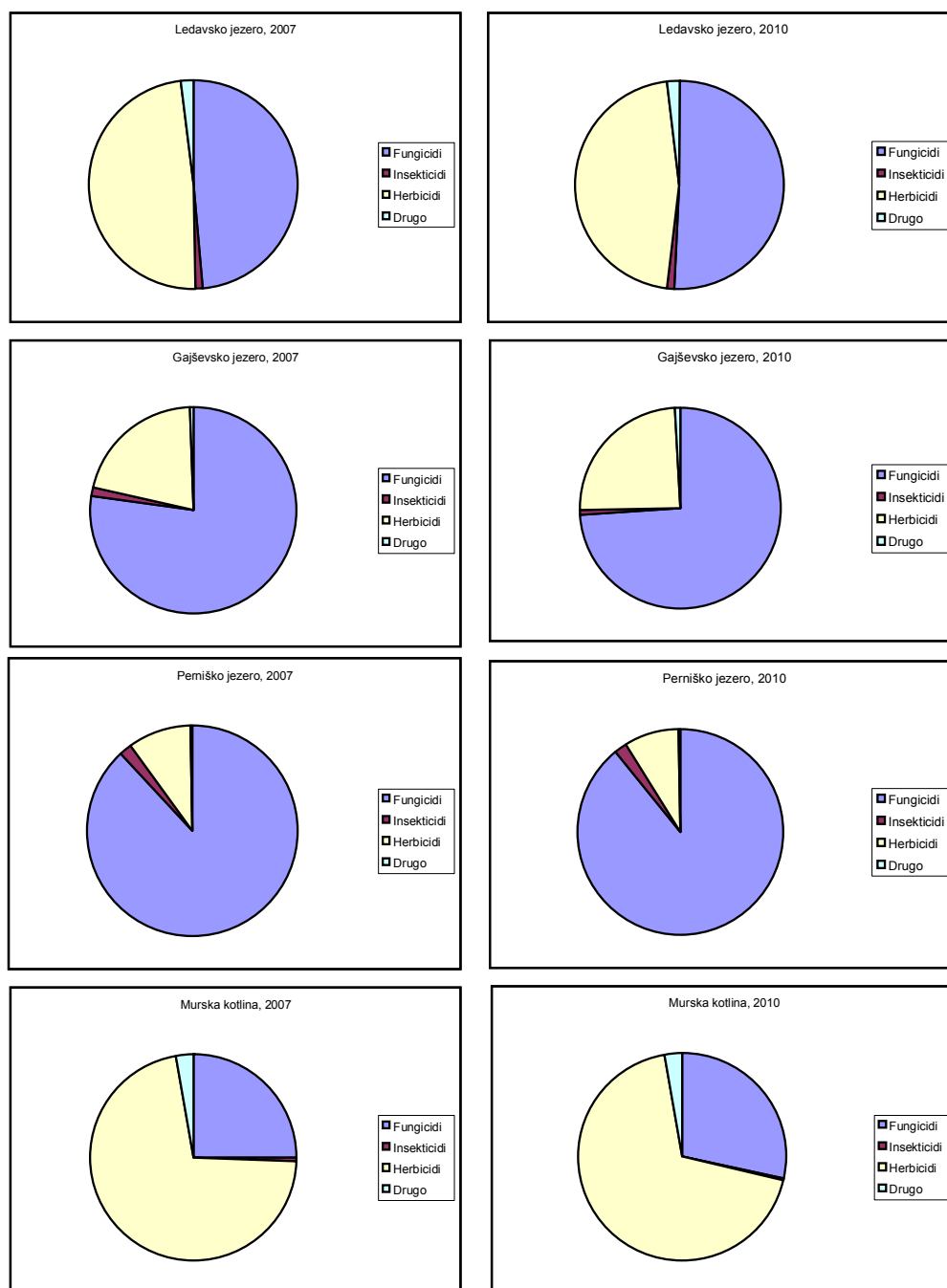
OBMOČJE	LETO	Vse obdelovalne površine (ha) (brez eko površin)	Obdelovalne površine brez travnih in drugih površin, kjer se FFS ne uporabljajo (ha)	Obdelovalne površine v povezavi z ocenjeno porabo FFS (ha)	Delež v obdelavo zajetih površin glede na vse obdelovalne površine (%)	Delež v obdelavo zajetih površin glede na obdelovalne površine na katerih se dejansko uporablja FFS - brez travnikov, TDM,... (%)
		(1)	(2)	(3)	(3) * 100 / (1)	(3) * 100 / (2)
Ledavsko jezero	2007	2.421,64	1.918,81	1.492,09	61,61	77,76
	2010	2.272,15	1.704,30	1.282,95	56,46	75,28
Gajševsko jezero	2007	6.341,40	4.888,33	4.493,48	70,86	91,92
	2010	6.376,47	4.998,15	4.489,92	70,41	89,83
Perniško jezero	2007	2.424,88	1.556,89	1.475,36	60,84	94,76
	2010	2.477,10	1.316,93	1.212,43	48,95	92,06
Murska kotlina	2007	24.415,29	22.832,98	20.370,32	83,43	89,21
	2010	31.172,37	29.831,78	26.302,15	84,38	88,17
SKUPAJ	2007	35.603,21	31.197,02	27.831,24	78,17	89,21
	2010	42.298,09	37.851,16	33.287,46	78,70	87,94

Poraba FFS (kg a.s.) je bila glede na pridelavo kmetijskih rastlin največja na območju Murske kotline (Preglednica 112). Na območju Gajševskega jezera prevladuje poraba fungicidov, medtem ko na območju Murske kotline poraba herbicidov, kar je povezano s pridelavo posameznih vrst kmetijskih rastlin.

V letu 2010 smo glede na leto 2007 izračunali večjo porabo herbicidov in fungicidov na območju Murske kotline, medtem ko se je na drugih območjih (Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero) poraba FFS zmanjšala. Poraba fungicidov se je zmanjšala na območju Gajševskega kot tudi na območju Perniškega jezera, kar je povezano z zmanjšanjem površin, namenjenih za pridelavo pšenice. Večji delež fungicidov in insekticidov se porabi v trajnih nasadih (vinograd, nasad jablan), herbicidov pa pri pridelavi koruze. Posamezno območje je bolj ali manj obremenjeno s tisto skupino FFS glede na prevladujoči delež površin namenjenih pridelavi določenih kmetijskih rastlin.



Grafikon 13: Ocenjene količine porabljenih FFS na prispevnem območju Ledavskega, Gajševskega in Perniškega jezera ter Murske kotline v letih 2007 in 2010.



Grafikon 14: Delež porabljenih FFS po skupinah na območju Ledavskega, Gajševskega in Perniškega jezera ter Murske kotline v letih 2007 in 2010.

3.6.3 Ocena rabe FFS na nekmetskih površinah

V Sloveniji je o porabi FFS na nekmetskih površinah zelo malo znanega, malo je javno objavljenih podatkov. Edino resno strokovno študijo, ki obravnava oceno rabe FFS na nekmetskih zemljiščih v Sloveniji je naredil Kmetijski inštitut Slovenije v skupini soavtorjev Urek s sod. (2012). Slednji ugotavljajo, da je bilo na dan 25. 10. 2011 v Sloveniji registriranih 21 FFS za rabo na nekmetskih površinah (14 herbicidov z aktivnima snovema glifosat ali glufosinat; 2 herbicida s pelargonsko kislino za uporabo na poteh in tlakovanih površinah; 5 FFS za uporabo na športnih tratih, od tega 4 herbicidi z aktivnimi snovmi: dikamba - sol 2,4-D, dikamba, MCPA, mekoprop - P, 2,4-D DMA, mekoprop-P- DMA in 1 fungicid z aktivnima snovema ciprodinil in fludioksonil).

3.6.3.1 Ocena rabe na podlagi anketiranja upravljalcev javnih površin

Oceno rabe FFS na nekmetskih površinah smo poskusili narediti za golf igrišča in javne rekreacijske površine, za železnice in ceste, tlakovane površine, javne poti, športna igrišča, parke, pokopališča in druge javne površine v urbanem okolju.

Golf igrišča in javne rekreacijske površine

Golf igrišča in javne rekreacijske površine (stadioni, hipodromi ipd.) so površine na katerih se za njihovo vzdrževanje izvajajo podobni ukrepi kot v kmetijstvu: mehanski ukrepi, uporaba fitofarmaceutskih sredstev, gnojenje (dognojevanje), namakanje in uporaba semenskega materiala. Vzdrževanje teh površin brez uporabe FFS predstavlja danes precejšen izziv, h kateremu pa, zaradi vedno bolj ostrih okoljskih standardov, nenaklonjenosti javnosti in okoljevarstvenih organizacij, težijo že marsikateri države, ki takšen način vzdrževanja površin («organicgolf») izkoriščajo tudi kot nove turistične možnosti (Urek s sod., 2012).

V Sloveniji naj bi bilo po podatkih spletnih virov 14 golf igrišč (Golfportal.info, 2012), s skupno površino 460) in 11 golf vadbišč (golfslovenija, 2012), katerih površina glede na javno objavljene/dostopne podatke ni znana (Urek s sod., 2012). Na igriščih se v največji meri uporabljajo in priporočajo fungicidi s širokim spektrom delovanja (preventivno škropljenje v jeseni ali spomladi ter tudi kurativno škropljenje), po katerih je na igriščih tudi po navedbah strokovnjakov (Radišek, 2011; neobjavljeno cit. v Urek s sod., 2012) največja potreba. V manjši meri (na račun izvajanja košnje, uporabe dobrih travnih mešanice) se na golf igriščih uporabljajo herbicidi in insekticidi, ki za ta namen v Sloveniji niso registrirani in pa gnojila z dodanimi solmi fosforne (III) kisline, ki imajo fungicidni učinek. Po neuradnih podatkih se za vzdrževanje golf igrišč na leto povprečno izvede 5 do 6 nanosov fungicidov v mesečnih intervalih od maja do novembra, en nanos insekticida v mesecu juliju ter po potrebi en nanos herbicidov v mesecu maju. Škropljenje ostalih športnih površin kot so npr. nogometna igrišča je podobno, vendar z manjšo intenziteto (2 do 3-kratna raba fungicidov). V letu 2006 je bil v elektronskih medijih objavljen prispevek o rabi FFS na golf igrišču Lipica (Dnevnik, spletna stran, 2006): »Za golf igrišče so v Lipici letos porabili dvanajst litrov pesticidov, dva kilograma in tri litre fungicidov, pet litrov insekticidov in 150 kilogramov zelene galice.« (opomba avtorjev poročila: golf igrišče v Lipici ima površino 40 ha (Aleš, 2007 cit. v Urek s sod., 2012). Kljub temu, da prispevek odraža pavšalno in nepravilno navajanje porabe FFS, lahko iz njega razberemo, da je za redno vzdrževanje golf igrišč potrebna večkratna uporaba različnega spektra FFS (Urek s sod., 2012).

Ker podatkov o porabi FFS za vzdrževanje golf igrišča v okviru Term 3000, ki so pod upravljanjem Sava Turizem d.d. nismo uspeli pridobiti, smo za okvirno oceno porabe FFS uporabili navajanja porabe FFS za vzdrževanje golf igrišča Lipica. Golf igrišču Livada se z 18 igralnimi polji razprostira na več kot 50 hektarjih in kot naravni park obdaja turistični kompleks Terme 3000 – Moravske Toplice. Ocenjena poraba FFS na golf igrišču Livada je prikazana v preglednici 113. Ocenili smo, da naj bi bilo za golf igrišče na območju Murske kotline porabljenih cca. 15 l herbicidov, 6 do 7 kg fungicidov, 6 do 7 l insekticidov in cca 190 kg zelene galice (za odstranjevanje mahu).

Preglednica 113: Ocena porabe FFS za golf igrišče Livada.

	Poraba na Golf igrišču Livada
HERBICIDI	15,0 l
FUNGICIDI	2,5 kg
FUNGICIDI	3,75 l
INSEKTICIDI	6,25 l
ZELENA GALICA (železov sulfat)	187,5 kg



Slika 24: Območje Term 3000 in površine za golf igrišče (Google Earth, 2012).

Železniške proge in postajališča

V skladu z Zakonom o železniškem prometu je obvezno izvajati vzdrževanje prog in njihovih sestavnih delov z namenom zagotavljanja varnosti v železniškem prometu. Vzdrževanje železniških prog predstavlja tudi zatiranje plevelov in invazivnih rastlin, ki rastejo na in ob železniških progah. Zatiranje plevelov se izvaja mehansko s košnjo in kemično s herbicidi.

Zaradi *Odredbe o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu Ambrosia* (Ur. L. RS, št. 63/10) in razširjenega nabora dovoljene uporabe herbicidov za uporabo na železnicah proti pelinolistni ambroziji lahko z letom 2012 pričakujemo povečanje rabe herbicidov ob železnicah zaradi zahtevnejšega vzdrževanja železniških prog (Urek s sod., 2012).



Slika 25: Orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*) (foto: Jana Kus Veenvliet; vir: http://www.arhiv.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/narava/invazivne_tujerodne_vrste_rastlin_in_zivali/rastline_invazivne_tujerodne_vrste/)

Javno dostopnih statistik glede uporabe herbicidov za zatiranje plevelov na železniških progah ni. Za natančnejše podatke o porabi FFS (vrsta in količina porabljenih FFS, pogostost nanašanja in dolžina prog na katere se ta sredstva nanaša za leta 2007, 2008, 2009 in 2010) za vzdrževanje železniških prog smo zato zaprosili Slovenske železnice - infrastruktura d.o.o..

Za oceno količine porabljenih FFS za vzdrževanje železniških prog na območju Pomurja je bilo potrebno pridobiti še podatke o dolžinah železniških tirov na tem obravnavanem območju. Skupna dolžina železniških tirov na obravnavanem območju Pomurja je ocenjena na 67,7 km.

S pomočjo kart smo izmerili naslednje dolžine tirov:

- Dolžina železniških tirov Maribor Tezno - Šentilj Pesnica je cca. 17,8 km.
- Dolžina železniških tirov Ljutomer - Gornja Radgona je cca. 25,7 km.
- Dolžina železniških tirov Ljutomer - Puconci je cca. 18,5 km.
- Dolžina železniških tirov Lendava - Mursko Središče je cca. 5,7 km.



Slika 26: Prikaz železniških prog na proučevanih območjih.

Slovenske železnice so nam posredovale podatke za leta 2008, 2009 in 2010, za leto 2007 pa nimajo podatkov. Pridobljeni podatki se nanašajo na vso območje slovenskih železnic in so prikazani v preglednici 114. Podatke po količinah FFS in podatke o dolžinah tretiranih železniških tirov smo uporabili za izračun količin porabljenih FFS na kilometer železniškega tira (Preglednica 115). Za vzdrževanje železniških prog se nanašajo FFS sredstva ročno in strojno, spomladi in jeseni, v letu 2009 izjemoma samo spomladi. Povprečno je bilo, upoštevajoč vsa tri leta, na kilometer tirov porabljenih 4,1 l Roundup Ultra in 1,29 l Basta herbicida.

Preglednica 114: Poraba FFS za vzdrževanje železniških prog na območju slovenskih železnic.

Herbicide (CAS številka)	Leto 2008			Leto 2009			Leto 2010		
	Količina (l)	Ocenjena površina (ha)	Dolžina tirov (km)	Količina (l)	Ocenjena površina (ha)	Dolžina tirov (km)	Količina (l)	Ocenjena površina (ha)	Dolžina tirov (km)
Roundup Ultra (CAS 38641-94-0)	10560	1570	2615	8100	1180	1845	12980	2080	3410
Basta (CAS 77182-82-2)	3350	1570	2615	2600	1180	1845	4000	2080	3410

Preglednica 115: Poraba FFS na kilometer železniške proge na območju slovenskih železnic.

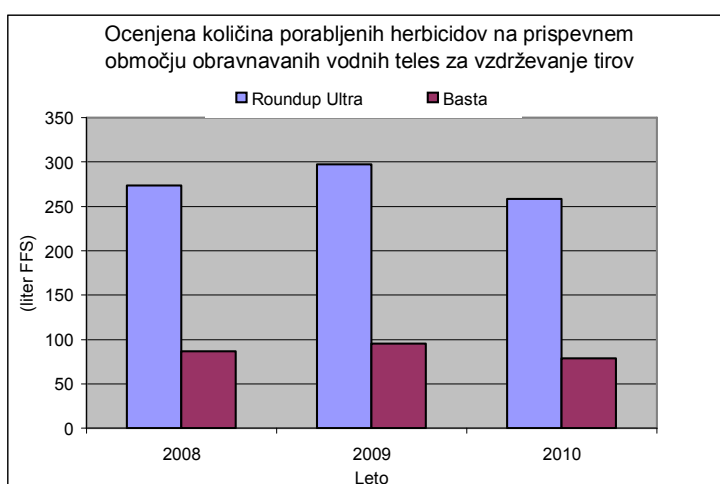
Ime herbicida (aktivna snov)	Leto 2008		Leto 2009		Leto 2010	
	Količina (l) / Ocenjena površina (ha)	Količina (l) / Dolžina tirov (km)	Količina (l) / Ocenjena površina (ha)	Količina (l) / Dolžina tirov (km)	Količina (l) / Ocenjena površina (ha)	Količina (l) / Dolžina tirov (km)
Roundup Ultra (glifosat v obliki izopropilamino soli)	6,73	4,04	6,86	4,39	6,24	3,81
Basta (glufosinat-amonijeva sol)	2,13	1,28	2,20	1,41	1,92	1,17

Roundup Ultra ima kot aktivno snov glifosat v obliki izopropilamino soli, v 48%. Basta ima kot aktivno snov glufosinat-amonijevo sol, v 15%. Roundup Ultra (CAS 38641-94-0) je vodotopni herbicid, ki se ga uporablja proti alpski kislici (*Rumex alpinus* L.), divjemu sireku (*Sorghum halepense* PERSOON), enoletnim ozkolistnim in širokolistnim plevelom, kodrastolistni kislici (*Rumex crispus* L.), koreninskim izrastkom in poganjkom iz štorov listavcev (koreninski izrastki in poganjki iz štorov listavcev), njivskemu osatu (*Cirsium arvense* (L.) SCOPOLI), njivskemu slaku (*Convolvulus arvensis* L.), ostrici (*Cyperus* L.), plazeči pirnici (*Elytrigia (=Agropyron) repens* (LINNAEUS) GOULD), prstastemu pesjaku (*Cynodon dactylon* (L.) PERS.), topolistni kislici (*Rumex obtusifolius* L.), večletnim ozkolistnim in širokolistnim plevelom. Enako se tudi herbicid Basta uporablja proti enoletnim in večletnim plevelom.

Izračunane količine porabljenih FFS na kilometer železniškega tira (l/km) in ocenjene dolžine železniških tirov (km) na preučevanih območjih smo uporabili pri nadaljnjem delu. Iz prej omenjenih podatkov smo izračunali količino obeh vrst FFS na preučevanih območjih po letih (Preglednica 116; Grafikon 15). V preglednici 117 in grafikonu 16 so po letih razvidni podatki o količinah porabljenih aktivnih snovi, glifosata in glufosinata, za vzdrževanje železniških prog na obravnavanem območju. Povprečno se na tem območju porabi 132,5 litrov glifosata in 13,1 litrov glufosinata.

Preglednica 116: Ocena količine porabljenih FFS za vzdrževanje železniških prog na obravnavanih območjih.

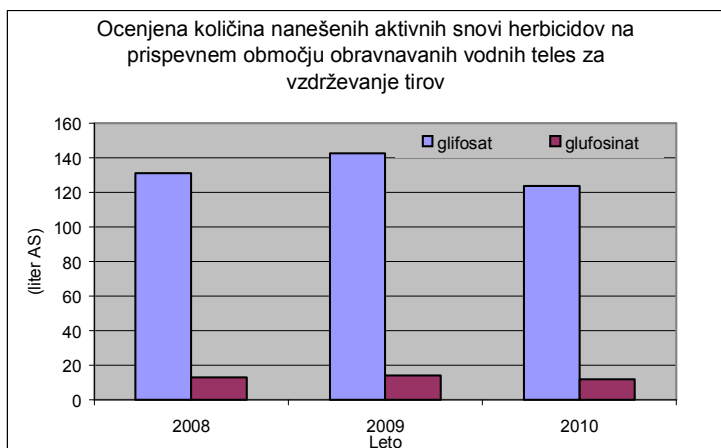
Območje Ime herbicida (ime aktivne snovi - njen delež)	Dolžina tirov (km)	Količina FFS (l)		
		Leto 2008	Leto 2009	Leto 2010
Vsa obravnavana območja skupaj Roundup Ultra (glifosat v obliki izopropilamino soli - 48%)	67,7	274	297	258
Vsa obravnavana območja skupaj Basta (glufosinat-amonijeva sol - 15%)	67,7	86,7	95,5	79,2
Prispevno območje Perniško jezero Roundup Ultra (glifosat v obliki izopropilamino soli- 48%)	17,8	71,9	78,1	67,8
Prispevno območje Perniško jezero Basta (glufosinat-amonijeva sol - 15%)	17,8	22,8	25,1	20,8
Prispevno območje Gajševsko jezero in Murska kotlina Roundup Ultra (glifosat v obliki izopropilamino soli- 48%)	49,9	202	219	190
Prispevno območje Gajševsko jezero in Murska kotlina Basta (glufosinat-amonijeva sol - 15%)	49,9	63,9	70,4	58,4



Grafikon 15: Ocenjena količina porabljenih herbicidov (Roundup Ultra, Basta) po letih, na obravnavanih območjih, za namen vzdrževanja železniških tirov.

Preglednica 117: Ocena količine porabljene aktivne snovi (glifosat in glufosinat) za vzdrževanje železniških prog na obravnavanih območjih.

Prispevno območje	Ime aktivne snovi (AS)	Dolžina tirov (km)	Količina AS (l)			Povp.
			Leto 2008	Leto 2009	Leto 2010	
Vsa obravnavana območja skupaj	glifosat	67,7	131	143	124	133
	glufosinat	67,7	13,0	14,3	11,9	13,1
Prispevno območje Perniško jezero	glifosat	17,8	32,4	35,2	30,5	32,7
	glufosinat	17,8	3,4	3,8	3,1	3,4
Prispevno območje Gajševsko jezero in Murska kotlina	glifosat	49,9	90,7	98,6	85,6	91,6
	glufosinat	49,9	9,6	10,6	8,8	9,7



Grafikon 16: Ocenjena količina porabljenih aktivnih snovi (glifosat, glufosinat) po letih, na obravnavanih območjih, za namen vzdrževanja železniških tirov.

Ceste, tlakovane površine, javne poti

Prilipi, ki spadajo v skupino herbicidov se uporabljajo tudi za uničevanje nezaželenih rastlin – plevelov v bližini prometnih povezav kot so ceste, tlakovane površine in druge javne poti. Razlogi za zatiranje oziroma odstranjevanje plevelov na teh površinah so različni: (1) pleveli lahko poškodujejo trde površine vključno z asfaltom, nastajajo razpoke, (2) na pešpotah je večja nevarnost zdrsa, (3) kopičenje ostankov rastlin lahko pri neurjih ovira odtok vode in daje substrat za razvoj novih plevelov, (4) vidljivost na cestah je slabša itn. (Kristoffersen in sod., 2008, cit. v Urek s sod., 2012). Ob cestah v zadnjih letih, isto kot ob železniških tirih, predstavljajo vse večji problem invazivne vrste plevelov, kot npr. pelinolistna ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), japonski dresnik (*Fallopia japonica*), robinija (*Robinia pseudoacacia*) in druge. S povečevanjem razširjenosti teh invazivnih plevelov, se bo verjetno povečevala tudi poraba herbicidov ob avtocestah in ostalih infrastrukturnih objektih.



Slika 27: Pelinolistna ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) ob cestnem robu in med koruzo v Pomurju (M. Zaluberšek, 2013).

Po podatkih FURS je bilo v letu 2009 prodane 22 litrov pelargonske kisline, ki je registrirana za uporabo na poteh in tlakovanih površinah. Glede na majhno količino te aktivne snovi se sklepa, da gre za porabo pri zasebnih uporabnikih (Urek s sod., 2012). Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji (DARS d.d.) je upravljavec in vzdrževalec avtocest in hitrih cest v Sloveniji in vodi natančno evidenco o rabi FFS. Ob avtocestah gre izključno za rabo herbicidov. Urek s sod. (2012) navaja, da se je po pogovoru z odgovornimi za rabo FFS na DARS-u poraba herbicidov od leta 2010 povečala zaradi intenzivnega zatiranja pelinolistne ambrozije v skladu z *Odredbo o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu Ambrosia* (Ur. L. RS, št. 63/10). Poraba čistega glifosata v obliki izopropil-amino soli se je v letu 2011 glede na leto 2010 povečala za 4,5-krat. Zaradi *Odredbe o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin rodu Ambrosia* in razširjenega nabora dovoljenih herbicidov proti pelinolistni ambroziji (v postopku registracije) za uporabo na brežinah avtocest in 1,5 m pasu ob regionalnih cestah, se lahko z letom 2012 pričakuje povečano rabo herbicidov in (Urek s sod., 2012).

V letu 2012 smo pridobili podatke od DARS d.d. glede porabe FFS sredstev za vzdrževanje avtocest za tista leta za katera s podatki razpolagajo, to so podatki za leta 2009, 2010 in 2011 (DARS, Dopis št. 010-2/12, 8.10.2012). Uporabljali so se izključno le herbicidi, v skladu z izkazanimi potrebami na terenu, na posamezni lokaciji enkrat letno, izjemoma dva- do tri-krat letno (Preglednica 118). V Sloveniji se je poraba aktivnih snovi glifosat v obliki izopropilamino soli, za vzdrževanje cest, leta 2011 v primerjavi z letom 2009 povečala iz 112 l na 430 l. Povečanje porabe FFS za vzdrževanje avtocest je v skladu z zgoraj omenjeno odredbo pričakovano. Podobno porabo lahko pričakujemo tudi v prihodnje.

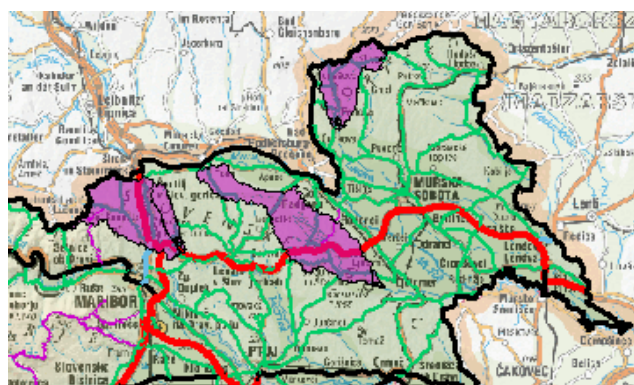
S podatki o dolžini poti, na katero so se ta sredstva nanese ne razpolagajo. V informacijo smo dobili podatek, da DARS vzdržuje skupaj preko 600 km avtocest in hitrih cest, vendar se herbicidov ne uporablja na vseh odsekih. Zaradi takšnih podatkov je natančno oceno porabe FFS sredstev za vzdrževanje avtocest in hitrih cest, za preučevano območje Pomurja, nemogoče narediti. Znan je podatek, da se je leta 2011 na AC Murska Sobota porabilo 16,9-krat več litrov FFS kot leta 2009 in 9,1-krat več litrov FFS kot leta 2010. Porabljena količina FFS na AC Murska Sobota je leta 2009 predstavljala 3 %, leta 2010 6 % in leta 2011 12 % vseh porabljenih litrov FFS za vzdrževanje cest v Sloveniji.

Aktivna snov, ki je najpogosteje prisotna v herbicidih za zatiranje plevela ob cestah je glifosat v obliki izopropilamino soli. Na podlagi izračuna porabe le tega na kilometer vzdrževanih cest, smo v grobem ocenili porabo glifosata na preučevanjem območju Pomurja. Ocenjujemo, da se je na preučevanem območju leta 2009 porabilo 17 litrov, leta 2010 15 litrov in leta 2011 65 litrov glifosata za namen vzdrževanja avtocest.

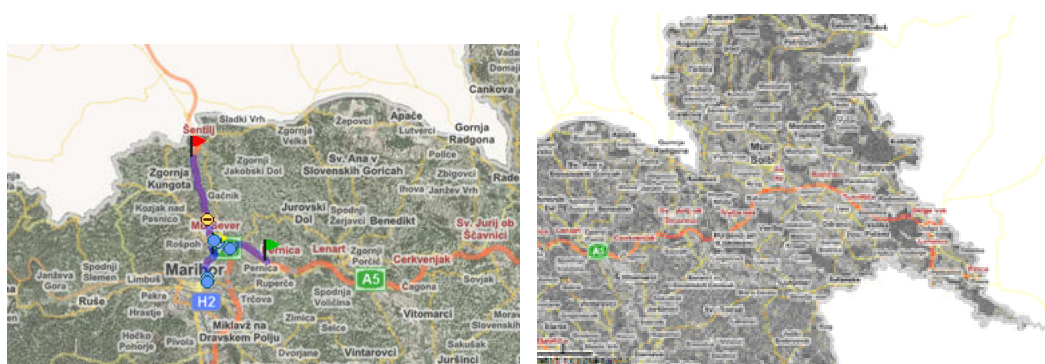
Preglednica 118: Poraba FFS v sklopu vzdrževanja avtocest (DARS, Dopis št. 010-2/12, 8.10.2012).

Leto	Leto 2009		Leto 2010		Leto 2011	
	Količina (l)	Število posegov	Količina (l)	Število posegov	Količina (l)	Število posegov
Za AC po vsej Sloveniji	235,50	111 x	211,50	79 x	1.029,50	170 x
Za AC Murska Sobota	7,00	3 x	13,00	3 x	118,00	12 x
<i>Delež porabe FFS na ABC MS glede na porabo v vsej Sloveniji</i>	2,98	/	6,15	/	11,46	/
Vrsta FFS/						
1. Boom efekt (glifosat v obliki izopropilamino soli - 48%)	200,50 (AS: 96,24 l)	/	211,50 (AS: 101,52 l)	/	895,50 (AS: 429,84 l)	/
2. Toichdown (glifosat v obliki amonijeve soli - 36%)	2,00 (AS: 0,72 l)	/	/	/	/	/
3. Roundup (glifosat v obliki izopropilamino soli - 48%)	33,00 (AS: 15,84 l)	/	/	/	/	/
4. Boom efekt - break thru S 240	/	/	/	/	17,00	/
5. Boom efekt - herbicid	/	/	/	/	39,00	/
6. Boom efekt - cambio	/	/	/	/	78,00	/
<i>Skupaj - glifosat v obliki izopropilamino soli</i>	112,08		101,52		429,84	/
<i>Skupaj - glifosat v obliki amonijeve soli</i>	0,72		/		/	/

Opomba: / - ni podatka



Slika 28: Prispevne površine občutljivih območij za Gajševsko, Perniško in Ledavsko jezero ter Murska kotlina in mreža državnih cest (vir: Atlas okolja, 2012).



Slika 29: Potek avtoceste na prsepnih območjih obravnavanih vodnih teles (91 km).

Športna igrišča, parki, pokopališča in druge javne površine v urbanem okolju

Zakonodaja uporabo fitofarmaceutskih sredstev v urbanem okolju obravnava pomanjkljivo, raziskav je malo, država dejavnosti na tem področju ne uvršča med naloge svojih svetovalnih služb. Večina našega prebivalstva, ki sicer, kot so pokazale raziskave, ni naklonjena uporabi fitofarmaceutskih sredstev v kmetijstvu, pa uporabe fitofarmaceutskih sredstev v urbanem okolju izrazito ne zavrača, kadar kot posamezniki rešujejo probleme na svojih rastlinah, oziroma na svojem zemljišču. Čeprav ni opravljenih raziskav, lahko z veliko verjetnostjo trdimo, da uporaba fitofarmaceutskih pripravkov v urbanem okolju narašča. Pri tem mislimo, ne toliko na porabo fitofarmaceutskih sredstev pri pridelovanju vrtnin in sadja v vrtovih, ampak na nova področja rabe, kot so varstvo okrasnih rastlin, varstvo dreves na parkiriščih, nega trat, poti, raba herbicidov za zaščito ravnih streh, poploščenih površin, zidov, ograj, za uravnavanje vegetacije na igriščih in na drugih športno-rekreacijskih zemljiščih, ipd. (Žolnir, 2013). Da bi lahko pri nas kakovostno izvajali ukrepe varstva rastlin v urbanih okoljih, bi morali poskrbeti za ustrezno izobrazbo izvajalcev, ukrepe pa izvajati na podlagi načrtov, ki bi jih odobrila v ta namen imenovana ustanova ali skupina strokovnjakov (Žolnir, 2013).

Iz podatkov, pridobljenih na spletu je razvidno, da se na pokopališčih, v parkih, okrasnih nasadih in drugih javnih površinah uporabljajo predvsem herbicidi. Insekticide in fungicide uporabljajo predvsem za varstvo okrasnih rastlin v parkih (npr. vrtnice, grmičevje), herbicide pa na parkiriščih in pokopališčih. Poraba aktivnih snovi FFS, ki jih uporabljajo občine v Sloveniji za ureditev javnih zelenih površin (brez rekreacijskih površin), je ocenjena na vsaj 1.200 kg letno (Urek s sod., 2012).

V Pomurju na območju Murske kotline je več pokopališč, parkov, športnih igrišč in drugih nekmetskih zemljišč, ki so kot javne površine občasno tretirane s FFS, večinoma za namen vzdrževanja površin pred zapleveljenostjo. Na območju Murske kotline je največ teh površin v Murski Soboti in Lendavi. Ti podatki niso javno dostopni, od upravljalcev teh površin pa podatkov nismo uspeli pridobiti.

Ocena porabe FFS na podlagi rezultatov raziskave Kristoffersen in sod. (2008)

Po oceni raziskave iz leta 2007 (Kristoffersen in sod., 2008) naj bi raba FFS na urbanih javnih površinah znašala 0,2-2,7 % celotne rabe FFS. Ker v Sloveniji rabe FFS ne spremljamo, evidentira pa se prodaja FFS, smo v izračunu po posameznih prispevnih območjih zadrževalnikov upoštevali namesto rabe FFS podatek o prodanih FFS. V preglednici 119 za herbicide smo prikazali izračune za oceno porabljenih FFS na urbanih javnih površinah za območje zadrževalnika Perniško jezero, Gajševsko jezero in Ledavsko jezero ter za območje Murska kotlina. Izračun je narejen na osnovi ocenjenih procentov porabe FFS na urbanih javnih površinah (Kristoffersen in sod., 2008) in količine prodanih FFS na posameznem obravnavanem območju.

Povprečno je za prispevno območje Perniško jezero ocenjena poraba herbicidov za vzdrževanje urbanih javnih površin med 13 in 178 kg FFS letno, na območju Ledavskega jezera med 12 in 168 kg letno, na območju Gajševskega jezera med 38 in 508 kg lwtno in na območju Murske kotline med 285 in 3844 kg FFS letno.

Preglednica 119: Ocenjene vsote prodanih herbicidov, ki so bile namenjene urejanju urbanih javnih površin.

	Povprečje prodanih herbicidov	Vsota prodanih herbicidov	Minimalni delež rabe (0,2 %)*	Maksimalni delež rabe 2,7 % *
(kg in l)				
2007				
Perniško jezero	1077	6461	13	174
Murska kotlina	3084	98675	197	2664
Gajševsko jezero	1987	19867	40	536
Ledavsko jezero	811	3245	6	88
SKUPAJ	2466	128247	256	3463
2008				
Perniško jezero	1170	7019	14	190
Murska kotlina	3211	102759	206	2774
Gajševsko jezero	2075	20749	41	560
Ledavsko jezero	1298	7788	16	210
SKUPAJ	2561	138315	277	3735
2009				
Perniško jezero	1120	6722	13	181
Murska kotlina	6199	198359	397	5356
Gajševsko jezero	1785	17847	36	482
Ledavsko jezero	1125	6752	14	182
SKUPAJ	4253	229680	459	6201
2010				
Perniško jezero	1021	6127	12	165
Murska kotlina	5304	169720	339	4582
Gajševsko jezero	1682	16823	34	454
Ledavsko jezero	1191	7148	14	193
SKUPAJ	3700	199818	400	5395
Povprečna poraba FFS v obdobju 2007-2010 po prispevnih območjih vodnih teles				
Povp.: Perniško jezero	1097	6582	13	178
Povp.: Murska kotlina	4449	142378	285	3844
Povp.: Gajševsko jezero	1882	18822	38	508
Povp.: Ledavsko jezero	1106	6233	12	168

Legenda: * - Deleži povzeti po Kristoffersen s sod. (2008).

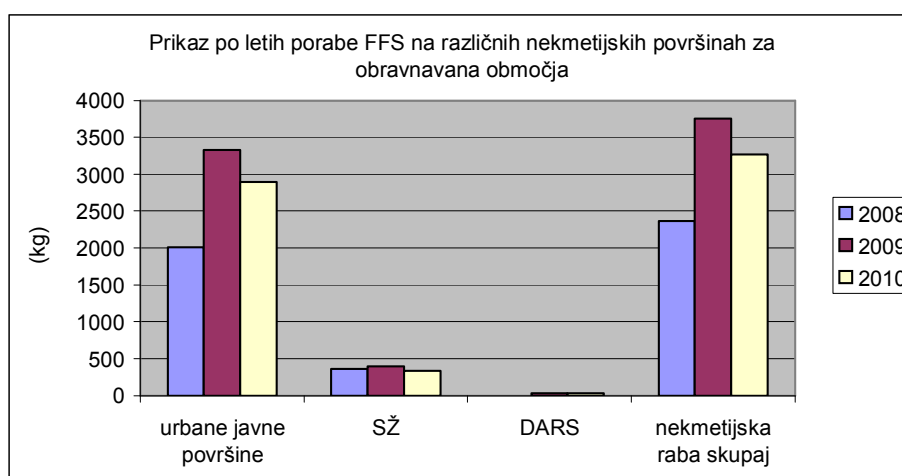
3.6.4 Povzetek ocene obremenjevanja s FFS na nekmetijskih površinah in primerjava s porabo na kmetijskih površinah na območju Murske kotline in na območju zadrževalnikov Perniškega, Gajševskega in Ledavskega jezera

Poraba FFS na obravnavanem območju Pomurja je ocenjena na osnovi pridobljenih podatkov o porabi FFS za infrastrukturo na leto za celotno območje Slovenije, na osnovi literaturnih podatkov in na osnovi predpostavk in sklepanj iz ocen v tujini, zato je napaka pri oceni porabe FFS na nekmetijskih površinah na obravnavanih območjih lahko velika. Ugotavljamo, da je bila ocena porabljenih FFS (herbicidov) za nego javnih površin bila večja v primerjavi z oceno porabljenih FFS za vzdrževanje infrastrukture. Na leto se za vzdrževanje in nego nekmetijskih površin na preučevanih območjih porabi med 2.400 kg in 3.800 kg FFS (herbicidov) (Preglednica 120, grafikon 17). Poraba herbicidov na nekmetijskih površinah (od leta 2008 do 2010) za vsa obravnavana območja predstavlja pod 2 % celotne porabe FFS, ostalih 98 % predstavlja poraba v FFS na kmetijskih površinah. Največja poraba FFS na nekmetijskih površinah je bila ocenjena na območju Murske kotline (Grafikon 18) in predstavlja 80,4 % od celotne količine porabljenih FFS na nekmetijskih površinah na obravnavanih območjih.

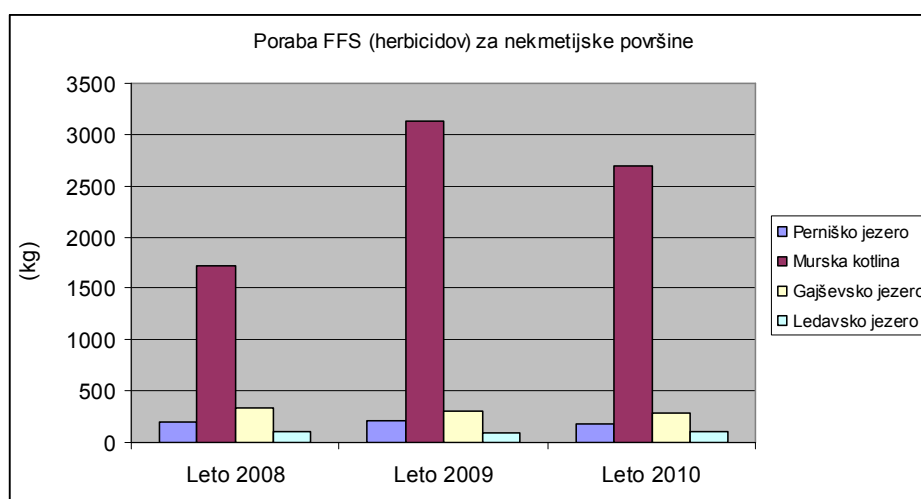
Preglednica 120: Poraba FFS - herbicidov (kg) za vsa obravnavana območja (Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina) na neketijskih površinah.

NEKMETIJSKA PORABA FFS (kg)	UJP*	SŽ	DARS	SKUPAJ
2008	2.005,5	360,2	/	2.365,7
2009	3.330,5	392,7	30,0	3.753,2
2010	2.896,5	337,1	31,9	3.265,5

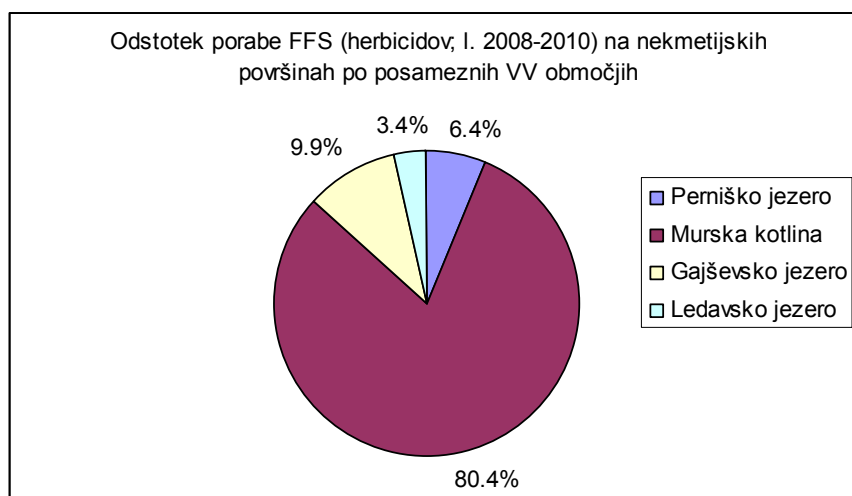
* urbane javne površine; / ni podatka



Grafikon 17: Prikaz porabe FFS (herbicidov) na različnih neketijskih površinah po letih skupaj za vsa obravnavana območja (Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina).

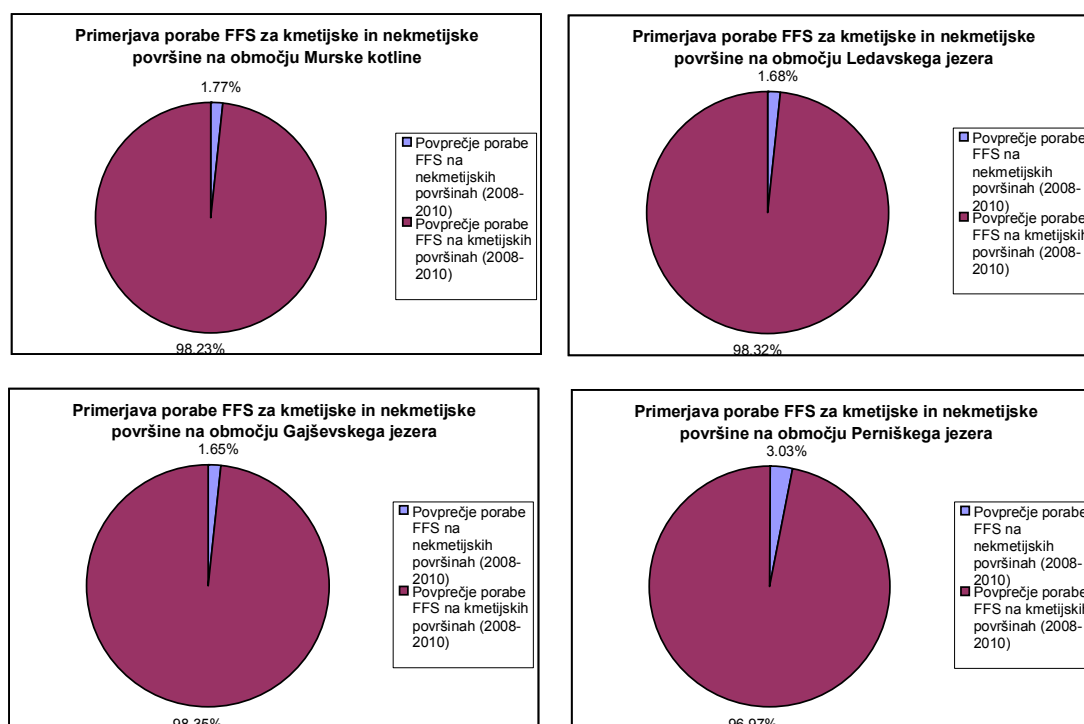


Grafikon 18: Primerjava porabe FFS (kg) za neketijske površine po posameznih letih (2008, 2009, 2010) in po posameznih območjih (Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina).



Grafikon 19: Primerjava porabe herbicidov (%) za nekmetijske površine po posameznih letih (2008, 2009, 2010) in po posameznih območjih (Pemiško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina).

K obremenjevanju voda v Pomurju s FFS največ prispeva raba le teh v kmetijstvu. FFS iz kmetijske rabe v primerjavi z rabo na nekmetijskih zemljiščih predstavljajo v Murski kotlini 98,2 %, na območju Ledavskega jezera 98,3 %, na območju Gajševskega jezera 98,4 % in na območju Pemiškega jezera 97,0 %. Ocene so okvirne, za bolj natančno analizo bi bilo potrebno v Sloveniji izboljšati evidentiranje in nadzor porabe FFS na nekmetijskih površinah.



Grafikon 20: Poprečni odstotki porabe herbicidov (%) za kmetijske in nekmetijske površine in po posameznih območjih (Pemiško, Gajševsko in Ledavsko jezero ter Murska kotlina).

3.7 OCENA VPLIVA PODUKREPOV KOP IN TEMELJNIH UKREPOV, KI IZHAJAJO IZ UREDBE O VARSTVU VODA PRED ONESNAŽEVANJU Z NITRATI IZ KMETIJSKIH VIROV (UR. L. RS., ŠT. 113/09, 5/13) NA IZBOLJŠANJE VAROVANJA IN KAKOVOSTI IZBRANIH VODNIH TELES V POMURJU

3.7.1 Vpliv izvajanja ukrepov na bilanco hranil (N in P)

3.7.1.1 Murska kotlina

Kmetijske površine v uporabi, vključene v izvajanje KOP ukrepov, so na prispevnem območju vodnega telesa Murske kotline pretežno v njivski rabi, namenjene gojenju žit (73,2 % v 2007 oziroma 74,5 % površin v letu 2010). Med žiti prevladuje gojenje koruze za zrnje, ki je v letu 2007 pokrivala 30,4 % površin in v letu 2010 30,3 % obravnavanih površin vključenih v izvajanje KOP ukrepov ter pšenica ki je v letu 2007 pokrivala 31 % površin in v letu 2010 29,4 % obravnavanih površin. Ajda in druga žita (proso, tritikala, rž) v obravnavanih letih ne presegajo 3 % površin. Primerjava indeksa obsega pridelave kultur po površinah izvajanja KOP ukrepov med leti 2007 in 2010, kaže na zmanjšanje površin na katerih se pridelujejo žita, z izjemo ječmena, katerega pridelava narašča (Preglednica 121).

Preglednica 121: Primerjava deleža površin po glavnih kulturah med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina.

Kmetijska kultura	Delež površin (%)		Indeks (%)
	2007	2010	2010/2007
ŽITA	73,2	74,5	99,0
pšenica	30,4	30,3	97,0
ječmen	8,7	11,7	130,0
koruza za zrnje	31,0	29,4	92,0
ajda	0,2	0,3	106,0
druga žita	2,8	2,9	99,0
STROČNICE	2,8	0,0	0,0
KORENOVKE IN GOMOLJNCE	0,6	0,1	10,0
INDUSTRIJSKE RASTLINE	10,8	13,9	125,0
ZELENJADNICE	0,5	0,4	87,0
ZELENA KRMA	5,2	4,9	92,0
silazna koruza	3,6	3,0	80,0
travinje in druga zelena krma	1,6	1,9	121,0
DRUGO NA NJIVAH IN VRTOVIH	0,1	0,2	200,0
NEOBDELANE NJIVE	0,0	0,0	0,0
TRAJNI TRAVNIKI IN PAŠNIKI	6,3	5,4	83,0
TRAJNI NASADI	0,5	0,5	102,0
NAKNADNI POSEVKI	0,1	0,1	109,0

Precejšen delež površin je namenjen pridelavi industrijskih rastlin (v letu 2007 10,8 %, v letu 2010 13,9 %) s poudarkom na pridelavi oljne ogrščice in buč za olje. Vidnejši delež površin vključenih v

izvajanje KOP ukrepov zavzemajo še trajni travniki (v letu 2007 6,3 %, v letu 2010 5,4 %) in površine namenjene pridelavi zelene krme na njivah (v letu 2007 5,2 %, v letu 2010 4,9 %). Indeks površin v namenjen pridelavi industrijskih rastlin rabi nakazuje trend povečevanja površin namenjen tej rabi v letu 2010 glede na leto 2007, medtem ko se zmanjšujejo površine namenjene trajni travniški rabi in površine namenjene pridelavi zelene krme na njivah (silažna koruza ter travinje in druga zelena krma) (Preglednica 121).

Na kmetijskih zemljiščih v uporabi, vključenih v izvajanje KOP ukrepov k skupnemu vnosu dušika glavni delež prispeva vnos dušika z živinskimi gnojili, sledi vnos z mineralnimi gnojili, nekaj z biološko fiksacijo, depozicijo ter s semeni in sadilnim materialom (Preglednica 122).

Preglednica 122: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Murske kotline za leti 2007 in 2010.

Hranilo	Leto	Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
Dušik (N)	2007	2.317,9	2.036,4	228,0	364,8	41,7	4.988,9	205,1
	2010	2.232,2	1.992,7	161,5	334,7	34,6	4.755,7	201,0
Fosfor (P)	2007	562,2	440,3	-	-	-	1.002,5	41,2
	2010	540,9	430,1	-	-	-	971,8	41,0

Z izvajanjem kmetijske dejavnosti se je tako na obdelovalne površine vključene v izvajanje KOP ukrepov po naših izračunih vneslo 4989 t dušika v letu 2007 oziroma 4756 t dušika v letu 2010. Odvzem dušika s pridelki je bil v obeh opazovanih letih nižji glede na vnos. Zaradi izvajanja kmetijske dejavnosti na obdelovalnih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov, je v okolju na prispevnem območju Murske kotline kot potencialni vir dušika za okolje ostalo 2113 t dušika v letu 2007 oziroma 1623 t dušika v letu 2010 (Preglednica 123).

Preglednica 123: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov prispevno območje vodnega telesa Murska kotlina.

Vodno telo	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)
Murska kotlina	24.319,3	4.988,9	2.875,9	2.112,9	23.661,4	4.755,7	3.132,5	1.623,2
Dušik (N)	24.319,3	4.988,9	2.875,9	2.112,9	23.661,4	4.755,7	3.132,5	1.623,2
Fosfor (P)	24.319,3	1.002,5	731,9	270,5	23.661,4	971,0	878,0	93,0

Poleg viškov dušika je bilo s kmetijsko dejavnostjo na površine vključene v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Murske kotline vnesenega več fosforja kot ga je bilo s pridelki odvzetega. Tako je kot potencialni vir fosforja za okolje ostalo 270,5 t fosforja v letu 2007 oziroma 93 t fosforja v letu 2010 (Preglednica 123).

Bilanci dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah, na območju Murske kotline sta v letu 2010 manjši v primerjavi z letom 2007. V letu 2010 so bili po povzetih statističnih podatkih (SURs, 2012) povprečni pridelki višji v primerjavi z letom 2007. V letu 2010 se je na območju kmetijskih površin v uporabi spremenila struktura zastopanosti posameznih gojenih rastlin. V porastu so bile površine namenjene žitom, industrijskim rastlinam, povišal se je tudi odvzem hranil na trajnih travniških površinah (Preglednica 121). Sočasno se je zmanjšalo obremenjevanje z živinskimi gnojili (Preglednica 122). V izvajanje KOP ukrepov je bilo za obravnavani leti na prispevnem območju Murska kotlina vključenih v letu 2007 62,3 % obravnavanih kmetijskih površin v uporabi v letu 2010 le 60,6 % površin. Bilanca dušika in fosforja po površinah vključenih v KOP ukrepe je v letu 2010 nižja (KOP 2010: 69 kg N/ha) kot v letu 2007 (KOP 2007: 86 kg N/ha (Preglednica 124). K zmanjšanju bilance dušika v letu 2010 so po naših sklepanjih prispevali dejavniki zmanjšanja vnosa dušika z živinskimi gnojili, zmanjšanje vnosa z mineralnimi gnojili ob hkratnem povečanju odvzema hranil s pridelki, zaradi spremembe v strukturi gojenih rastlin (povečanje deleža površin namenjenih gojenju travinja in druge zelene krme ter povečanje površin namenjenih gojenju industrijskih rastlin in ječmenu). **Na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina rezultati kažejo na pozitiven vpliv tako temeljnih kot, KOP ukrepov na zmanjšanje vnosa dušika in fosforja v okolje.** Kljub izvajanju KOP ukrepov, je na kmetijskih zemljišč v uporabi vključenih v izvajanje KOP ukrepov, v obeh obravnavanih letih bilanca dušika še vedno preseгла mejo 45 kg N /ha.

Preglednica 124: Bilanca dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju vodnega telesa Murska kotlina v letih 2007 in 2010, upoštevajoč vsa obravnavana kmetijska zemljišča v uporabi in kmetijska zemljišča v izvajanju KOP ukrepov.

Murska kotlina	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (kg/ha)	Odvzem (kg/ha)	Bilanca (kg/ha)	Površina (ha)	Vnos (kg/ha)	Odvzem (kg/ha)	Bilanca (kg/ha)
DUŠIK - skupne	26.035	255,3	115,2	140,2	32.362	217,9	130,0	88,0
DUŠIK - KOP	24.319,3	205,1	118,3	86,9	23.661	201	132	69,0
FOSFOR - skupne	26.035	55	29	27	32.525	46	30	15
FOSFOR - KOP	24.287	41	30	11	23.787	41	37	4

3.7.1.2 Perniško jezero

Kmetijske površine v uporabi, vključene v izvajanje KOP ukrepov, so na prispevnem območju Perniškega jezera pretežno v trajni rabi, namenjene (45,5 % v 2007 oziroma 37,4 % v letu 2010). Velik delež površin je namenjen trajnim nasadom (20,4 % površin v letu 2007, 23,2 % površin v letu 2010) in gojenju žit (18,9 % površin v letu 2007, 20,4 % površin v letu 2010). Primerjava indeksa obsega pridelave kultur po površinah izvajanja KOP ukrepov med leti 2007 in 2010, kaže na zmanjšanje površin namenjenih trajni travniški rabi, trajnim nasadom, povečujejo pa se površine namenjene pridelavi zelene kreme, stročnicam, pšenici in drugim žitom (Preglednica 125).

Preglednica 125: Primerjava deleža površin po glavnih kulturah med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Perniško jezero.

Kmetijska kultura	Delež površin (%)		Indeks (%)
	2007	2010	2010/2007
ŽITA	18,9	20,4	75,0
pšenica	7,0	13,2	131,0
ječmen	1,7	1,2	46,0
koruza za zrnje	9,7	5,2	37,0
ajda	0,1	0,0	8,0
druga žita	0,4	0,9	170,0
STROČNICE	0,4	0,5	88,0
KORENOVKE IN GOMOLJNCE	0,1	0,0	27,0
INDUSTRIJSKE RASTLINE	5,0	3,3	46,0
ZELENJADNICE	0,1	0,1	28,0
ZELENA KRMA	9,5	14,9	108,0
silazna koruza	5,0	5,2	72,0
travinje in druga zelena krma	4,5	9,7	148,0
DRUGO NA NJIVAH IN VRTOVIH	0,0	0,1	0,0
NEOBDELANE NJIVE	0,0	0,0	0,0
TRAJNI TRAVNIKI IN PAŠNIKI	45,5	37,4	57,0
TRAJNI NASADI	20,4	23,2	79,0
NAKNADNI POSEVKI	0,0	0,0	0,0

Na kmetijskih zemljiščih v uporabi, vključenih v izvajanje KOP ukrepov k skupnemu vnosu dušika glavni delež prispeva vnos dušika z živalskimi gnojili, sledi vnos z mineralnimi gnojili, nekaj z biološko fiksacijo, depozicijo ter s semeni in sadilnim materialom (Preglednica 126).

Preglednica 126: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Perniškega jezera za leti 2007 in 2010.

	Leto	Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
Dušik (N)	2007	106,55	96,77	20,7	40,1	1,02	265,1	99,2
	2010	65,6	69,2	15,7	27,7	1,0	179,2	97,1
Fosfor (P)	2007	54,30	20,97	-	-	-	75,27	48,2
	2010	13,4	15,7	-	-	-	29,1	15,8

Z izvajanjem kmetijske dejavnosti se je tako na obdelovalne površine vključene v izvajanje KOP ukrepov po naših izračunih vneslo 265 t dušika v letu 2007 oziroma 179 t dušika v letu 2010. Odvzem dušika s pridelki je bil v obeh opazovanih letih nižji glede na vnos. Zaradi izvajanja kmetijske dejavnosti na obdelovalnih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov je v okolju na prispevnem območju Perniškega jezera kot potencialni vir dušika za okolje ostalo 39,2 t dušika v letu 2007 oziroma v letu 2010 nekoliko manj kot letu 2007 in sicer 34 t dušika (Preglednica 127).

Preglednica 127: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov prispevno območje vodnega telesa Perniško jezero.

Vodno telo	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)
Perniško jezero	2.671,0	265,1	225,8	39,2	1.845,9	179,2	145,4	33,8
Dušik (N)	2.671,0	265,1	225,8	39,2	1.845,9	179,2	145,4	33,8
Fosfor (P)	2.671,0	43,27	58,4	-15,1	1.845,9	29,1	44,5	-15,46

Nekoliko drugače je pri fosforju, kjer je bilo s kmetijsko dejavnostjo na površine vključene v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Perniškega jezera vnesenega manj fosforja kot ga je bilo s pridelki odvzetega. Viškov fosforja, ki bi lahko bili potencialni vir za obremenjevanja okolja v letih 2007 in 2010 na območju Perniškega jezera s površin vključenih v izvajanje KOP ukrepov ni bilo (Preglednica 127).

Na prispevnem območju **Perniškega jezera** je bilo v KOP ukrepe v letu 2007 vključenih 48,3 % obravnavanih kmetijskih površin, v letu 2010 pa 33,4 %. Glavnina površin je bila namenjena trajni travniški rabi (Preglednica 125). O bilančnih presežkih dušika na površinah, ki se nahajajo na prispevnem območju Perniškega jezera, vključenih v izvajanje KOP ukrepov, ne moremo govoriti, saj je bilanca za obravnavane kmetijske površine v letu 2007 (14,7 kg N/ha) in v letu 2010 (18,2 kg N/ha) (Preglednica 128). Bilanca dušika je bila za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov v obeh opazovanih letih kot nižja od 45 kg N/ha. Rezultati izračuna bilance fosforja za leti 2007 in 2010, tako za kmetijske površine v uporabi vključene v izvajanje KOP ukrepov, kot ostale kmetijske površine v uporabi, izkazujejo negativno stanje. Torej se je iz tal na obravnavanem območju s pridelki odneslo več fosforja, kot se ga je z gnojili v tla vneslo. Dolgoročno lahko negativna bilanca kaže na zmanjšanje založenosti tal s tem hranilom. **Na prispevnem območju vodnega telesa Perniško jezero rezultati kažejo na pozitiven vpliv tako temeljnih, kot KOP ukrepov na zmanjšanje vnosa dušika in fosforja v okolje.**

Preglednica 128: Bilanca dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju Perniško jezero v letih 2007 in 2010, upoštevajoč vsa obravnavana kmetijska zemljišča v uporabi in kmetijska zemljišča v izvajanju KOP ukrepov.

Perniško jezero	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (kg/ha)	Odvzem (kg/ha)	Bilanca (kg/ha)	Površina (ha)	Vnos (kg/ha)	Odvzem (kg/ha)	Bilanca (kg/ha)
DUŠIK - skupne	3.751	106,8	85,2	21,6	3.314	111,6	93,1	18,5
DUŠIK - KOP	2.671	99,2	84,6	14,7	1.846	97,1	78,8	18,29
FOSFOR - skupne	3.751	17,9	20	-2,1	3.314	19	23	-4
FOSFOR - KOP	2.671	16,2	21,9	-5,7	1.846	16	24	-3,9

3.7.1.3 Ledavsko jezero

Kmetijske površine v uporabi, vključene v izvajanje KOP ukrepov, so na prispevnem območju Ledavskega jezera pretežno v njivski rabi, namenjene gojenju žit (54,4 % v 2007 oziroma 50,1 % v letu 2010). Med žiti prevladuje gojenje koruze za zrnje, ki je v letu 2007 pokrivala 22,3 % površin in v letu 2010 19,5 % obravnavanih površin, vključenih v izvajanje KOP ukrepov. Sledi pšenica s 15,4 % površin v letu 2007 oziroma 15 % površin v letu 2010 in ječmen z 11,6 % površin v letu 2007 oziroma 13 % površin v letu 2010. Ajda in druga žita (proso, tritikala, rž.) v obravnavanih letih ne presegajo 5 % površin. Primerjava indeksa obsega pridelave kultur po površinah izvajanja KOP ukrepov med leti 2007 in 2010, kaže na zmanjšanje površin na katerih se pridelujejo žita (Preglednica 129).

Preglednica 129: Primerjava deleža površin po glavnih kulturah med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Ledavsko jezero.

Kmetijska kultura	Delež površin (%)		Indeks (%)
	2007	2010	2010/2007
ŽITA	54,4	50,1	87,0
pšenica	15,4	15,0	92,0
ječmen	11,6	13,0	106,0
koruza za zrnje	22,3	19,5	83,0
ajda	0,7	0,2	32,0
druga žita	4,4	2,4	51,0
STROČNICE	1,7	0,2	10,0
KORENOVKE IN GOMOLJNCE	0,6	0,4	68,0
INDUSTRIJSKE RASTLINE	6,1	10,0	155,0
ZELENJADNICE	0,8	0,6	72,0
ZELENA KRMA	8,2	12,5	143,0
silazna koruza	4,2	5,1	115,0
travnje in druga zelena krma	4,0	7,4	173,0
DRUGO NA NJIVAH IN VRTOVIH	0,1	0,0	56,0
NEOBDELANE NJIVE	0,0	0,0	0,0
TRAJNI TRAVNIKI IN PAŠNIKI	25,1	22,9	86,0
TRAJNI NASADI	3,1	3,3	99,0
NAKNADNI POSEVKI	0,0	0,1	296,0

Precejšen delež površin je namenjen trajni travniški rabi (v letu 2007 25,1 %, v letu 2010 22,9 %) in pridelavi zelene krme na njivah (v letu 2007 8,2 %, v letu 2010 12,5 %). Indeks površin v trajni travniški rabi nakazuje trend zmanjševanja površin namenjen tej rabi v letu 2010 glede na leto 2007, medtem ko se povečujejo površine namenjene pridelavi zelene krme na njivah, še posebej površine namenjene pridelavi travinja in drugi zeleni krmi na njivah (Preglednica 129).

Na kmetijskih zemljiščih v uporabi, vključenih v izvajanje KOP ukrepov k skupnemu vnosu dušika glavni delež prispeva vnos dušika z živalskimi gnojili, sledi vnos z mineralnimi gnojili, nekaj z biološko fiksacijo, depozicijo ter s semeni in sadilnim materialom (Preglednica 130).

Preglednica 130: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Ledavskega jezera za leti 2007 in 2010.

Hranilo	Leto	Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
Dušik (N)	2007	241,5	95,5	13,9	23,4	1,82	375,9	240,8
	2010	230,3	90,53	23,5	22,13	1,5	367,7	249,3
Fosfor (P)	2007	54,30	20,97	-	-	-	75,27	48,2
	2010	52,50	19,67	-	-	-	72,2	48,9

Z izvajanjem kmetijske dejavnosti se je tako na obdelovalne površine vključene v izvajanje KOP ukrepov po naših izračunih vneslo 375,9 t dušika v letu 2007 oziroma 367,7 t dušika v letu 2010. Odvzem dušika s pridelki je bil v obeh opazovanih letih nižji glede na vnos. Zaradi izvajanja kmetijske dejavnosti na obdelovalnih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov, je v okolju na prispevnem območju Ledavskega jezera kot potencialni vir dušika za okolje ostalo 210 t dušika v letu 2007 oziroma v letu 2010 nekoliko več kot letu 2007 in sicer 234 t dušika (Preglednica 131).

Preglednica 131: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov prispevno območje vodnega telesa Ledavsko jezero.

Vodno telo	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)
Ledavsko jezero								
Dušik (N)	1561,2	375,9	166,1	209,8	1475,2	367,7	134,0	233,7
Fosfor (P)	1561,2	75,3	42,2	33,0	1475,2	72,2	44,1	28,0

Poleg viškov dušika je bilo s kmetijsko dejavnostjo na površine vključene v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Ledavskega jezera vnesenega več fosforja, kot ga je bilo s pridelki odvzetega. Tako je kot potencialni vir fosforja za okolje ostalo 33 t fosforja v letu 2007 oziroma 28 t fosforja v letu 2010 (Preglednica 131).

Na prispevnem območju Ledavskega jezera je bilo v izvajanje KOP ukrepov v letu 2007 vključenih 44,5 % površin kmetijskih zemljišč v uporabi, v letu 2010 pa 42,1 % površin kmetijskih zemljišč v uporabi. Bilanca dušika na prispevnem območju vodnega telesa Ledavsko jezero kaže po obravnavanih kmetijskih zemljiščih v uporabi podobne vrednosti v letu 2010 (107,6 kg N/ha) glede na leto 2007 (108,5 kg N/ha) (Preglednica 132). **Izračuni bilance dušika na površinah, vključenih v izvajanje KOP ukrepov ne kažejo zmanjšanja bilančnih presežkov dušika v letu 2010 glede na leto 2007 (KOP 2007: 134,4 kg/ha; KOP 2010: 158,4 kg N/ha).** Na podlagi podrobnejše analize izračunov sklepamo, da so k povečanju bilance dušika v letu 2010, kljub izvajanju KOP ukrepov doprinesli dejavniki, kot so povečanje površin namenjenih pridelavi travinja in druge zelene krme, ob zmanjšanju površin namenjenih trajnim travnikom. Pri tem so viden delež površin namenjenih pridelavi travinja in drugi zeleni krmi zavzemale metuljnice (detelje in lucerna) ter travno deteljne mešanice, ki so bistveno prispevale k povišanju vnosov dušika na račun biološke fiksacije. Kot že rečeno, je prišlo v letu 2010 tudi do zmanjšanja površin v trajni travniški rabi vključenih v izvajanje KOP ukrepov, ob hkratnem povečanju površin namenjenih pridelavi silažne koruze, ki ima v primerjavi s trajnimi travniki, manjši odvzem hranil glede na vnos (Preglednica 129). Na drugi strani se je sicer nekoliko zmanjšalo obremenjevanje z dušikom z vnosom živinskih in mineralnih gnojil, ki

pa zaradi že navedenih sprememb v zastopanosti posameznih gojenih kultur in s tem vnosom dušika z biološko fiksacijo ter zmanjšanim odvzem dušika s pridelkom, ni bilo dovolj veliko, da bi se odrazilo v zmanjšanju bilance dušika (Preglednica 130). Pri bilanci fosforja so vrednosti na kmetijskih površinah v uporabi na prispevnem območja Ledavskega jezera primerjaje z vrednostmi bilance na površinah vključenih v KOP ukrepe za leti 2007 in 2010 nekoliko višje, pri tem pa so vrednosti po površinah vključene v izvajanje KOP ukrepov v letu 2010 nižje glede na leto 2007. **Na prispevnem območju vodnega telesa Ledavsko jezero tako temeljni, kot KOP ukrepi niso vplivali na zmanjšanje vnosa dušika in fosforja v okolje, prišlo je celo do povečanja. Meja bilance dušika 45 kg N /ha je bila močno presežena.**

Preglednica 132: Bilanca dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju Ledavsko jezero v letih 2007 in 2010, upoštevajoč vsa obravnavana kmetijska zemljišča v uporabi in kmetijska zemljišča v izvajanju KOP ukrepov.

Ledavsko jezero	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (kg/ha)	Odvzem (kg/ha)	Bilanca (kg/ha)	Površina (ha)	Vnos (kg/ha)	Odvzem (kg/ha)	Bilanca (kg/ha)
DUŠIK - skupne	2.837	207,0	98,8	108,5	2.624	214,1	106,4	107,6
DUŠIK - KOP	1.561	240,8	106,4	134,4	1.475	249,3	90,8	158,4
FOSFOR - skupne	2.837	41,5	24	17,7	2.624	41,3	25,9	13
FOSFOR - KOP	1.561	48,2	27	21,1	1.475	48,9	29,9	19

3.7.1.4 Gajševsko jezero

Na prispevnem območju **Gajševskega jezera** je bilo v letu 2007 v obravnavo vključenih 84 % kmetijskih površin v uporabi. V obravnavanem letu je bilo v KOP ukrepe vključenih 56,6 % kmetijskih zemljišč v uporabi. V letu 2010 je bil delež obravnavanih kmetijskih površin nekoliko nižji, znašal je 81 %. Nižji je bil tudi delež obdelovalnih površin, vključenih v KOP ukrepe, teh je bilo 50,4 %. Kmetijske površine v uporabi vključenih v izvajanje KOP ukrepov so na prispevnem območju Gajševskega jezera pretežno v njivski rabi, namenjene gojenju žit (51,5 % v 2007 oziroma 51,7 % v letu 2010), sledijo trajni travniki in pašniki. Med žiti prevladuje gojenje koruze za zrnje, ki je v letu 2007 pokrivala 25,1 % površin, letu 2010 21,5 %. Sledi pšenica s 14,2 % površin v letu 2007, oziroma 16,2 % površin v letu 2010. Ječmena je v obeh obravnavanih letih okoli 10 % površin. Ajda in druga žita (proso, tritikala, rž) ne presegajo 3 % površin. Primerjava indeksov obsega pridelave med leti 2007 in 2010 kaže na zmanjšanje površin na katerih se pridelujejo žita, z izjemo ajde, ki pa v skupnih površinah žit ne dosega več kot 0,1 % površin. Velik delež površin je namenjen tudi trajni travniški rabi (v letu 2007 21,3 %, v letu 2010 18,5 %) in pridelavi zelene krme na njivah (v letu 2007 11 %, v letu 2010 14,4 %). Indeks površin za trajno travniško rabo nakazuje trend zmanjševanja površin namenjen tej rabi v letu 2010 glede na leto 2007, medtem ko se povečujejo površine namenjene pridelavi zelene krme na njivah, to je pridelavi silažne koruze ter travinju in drugi zeleni krmi (Preglednica 133).

Preglednica 133: Primerjava deleža površin po glavnih kulturah med letoma 2007 in 2010 na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero.

Kmetijska kultura	Delež površin (%)		Indeks (%)
	2007	2010	2010/2007
ŽITA	51,5	51,7	89,0
pšenica	14,2	16,2	102,0
ječmen	9,7	10,9	100,0
koruza za zrnje	25,1	21,5	76,0
ajda	0,0	0,1	151,0
druga žita	2,6	3,0	106,0
STROČNICE	0,7	0,1	13,0
KORENOVKE IN GOMOLJNCE	0,1	0,1	195,0
INDUSTRIJSKE RASTLINE	2,3	4,0	156,0
ZELENJADNICE	0,3	0,1	14,0
ZELENA KRMA	11,0	14,4	116,0
silazna koruza	4,8	7,7	142,0
travinje in druga zelena krma	6,2	6,7	96,0
DRUGO NA NJIVAH IN VRTOVIH	0,0	0,1	434,0
NEOBDELANE NJIVE	0,0	0,0	0,0
TRAJNI TRAVNIKI IN PAŠNIKI	21,3	18,5	77,0
TRAJNI NASADI	12,8	11,0	76,0
NAKNADNI POSEVKI	0,0	0,1	296,0

Na obdelovalnih površinah vključenih v izvajanje KOP ukrepov k skupnemu vnosu dušika glavni delež prispeva vnos dušika z živinskimi gnojili, sledi vnos z mineralnimi gnojili, manj prispevata biološka fiksacija ter depozicija, nekaj dušika se v okolje vnese tudi s semeni in sadilnim materialom (Preglednica 134).

Preglednica 134: Vnos dušika in fosforja v tla na obravnavanih površinah v prispevnem območju Gajševskega jezera za leti 2007 in 2010.

Hranilo	Leto	Živinska gnojila (t)	Mineralna gnojila (t)	Biološka fiksacija (t)	Depozicija (t)	Sadike in seme (t)	Skupaj (t)	Skupaj (kg/ha)
Dušik (N)	2007	961,7	305,6	42,2	75,7	4,6	1369,7	271,3
	2010	969,7	283,5	38,2	67,4	7,3	1363,2	303,5
Fosfor (P)	2007	219,5	67,5	-	-	-	286,9	56,9
	2010	225,3	61,95	-	-	-	287,3	64,0

Z izvajanjem kmetijske dejavnosti se je tako na obdelovalne površine vključene v izvajanje KOP ukrepov po naših izračunih vneslo 1370 t dušika v letu 2007 oziroma 1363 t dušika v letu 2010. Odvzem dušika s pridelki je bil v obeh opazovanih letih nižji glede na vnos. In tako je v okolju ostalo 840 t dušika v letu 2007 oziroma 860 t dušika v letu 2010 (Preglednica 135).

Preglednica 135: Vnos, odvzem in ostanek dušika ter fosforja v obdobju 2007 in 2010 za površine vključene v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero.

Vodno telo	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)	Površina (ha)	Vnos (t/letno)	Odvzem (t/letno)	Ostanek (t/letno)
Gajševsko jezero	5048,16	1369,7	529,6	840,1	4492,4	1363,2	503,6	859,6
Dušik (N)	5048,16	286,9	145,8	141,2	4492,4	287,3	157,7	129,6
Fosfor (P)								

Poleg viškov dušika je bilo s kmetijsko dejavnostjo na površine vključene v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Gajševskega jezera vnesenega več fosforja kot ga je bilo s pridelki odvzetega. Tako je kot potencialni vir fosforja za okolje ostalo 141 t fosforja v letu 2007 oziroma 130 t fosforja v letu 2010 (Preglednica 135).

Rezultati opravljenega izračuna bilance dušika in fosforja na prispevnem območju Gajševskega jezera kljub izvajanjem KOP ukrepov kažejo na obremenjenost z vnosi dušika in fosforja (Preglednica 136). **Bilanca dušika je bila na površinah, vključenih v izvajanju KOP ukrepov, v letu 2010 višja (191,3 kg N/ha) v primerjavi z letom 2007 (166,4 kg N/ha).** Na podlagi podrobnejše analize izračunov smo ugotovili, da so k povečanju bilance dušika v letu 2010, kljub izvajanju KOP ukrepov doprinesli dejavniki, kot so povečanje površin namenjenih pridelavi silažne koruze, zmanjšanje trajnih travniških površin, ki imajo v primerjavi s koruzo, večji odvzem hranil glede na vnos (Preglednica 133). Na drugi strani pa se bistveno ni zmanjšal, ampak celo rahlo povečal vnos dušika z živinskimi gnojili, kljub zmanjšanju površin vključenih v izvajanje KOP ukrepov (Preglednica 134). Pri primerjavi bilanc fosforja na skupnih kmetijskih površinah v uporabi in na površinah vključenih v KOP ukrepe ugotavljamo, da ni bilo bistvenih razlik.

Na prispevnem območju vodnega telesa Gajševsko jezero tako temeljni kot KOP ukrepi niso vplivali na zmanjšanje vnosa dušika v okolje, meja bilance dušika 45 kg N/ha je bila močno presežena. V primeru fosforja lahko za območje Gajševskega jezera sklepamo na pozitiven učinek KOP ukrepov.

Preglednica 136: Bilanca dušika in fosforja na obravnavanih kmetijskih površinah na prispevnem območju Gajševsko jezero v letih 2007 in 2010, upoštevajoč vsa obravnavana kmetijska zemljišča v uporabi in kmetijska zemljišča v izvajanju KOP ukrepov.

Gajševsko jezero	2007				2010			
	Površina (ha)	Vnos (kg/ha)	Odvzem (kg/ha)	Bilanca (kg/ha)	Površina (ha)	Vnos (kg/ha)	Odvzem (kg/ha)	Bilanca (kg/ha)
DUŠIK - skupne	7.486	291,7	101,6	190,1	7.269	305,7	114,2	191,5
DUŠIK - KOP	5.048	271,3	104,9	166,4	4.492	303,4	112,1	191,3
FOSFOR - skupne	7.486	61	26	35	7.269	63	33	30
FOSFOR - KOP	5.048	56,9	28	27,9	4.492	64	35	29

Vnos 170 kg N/ha z živinskimi gnojili določen z Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanju z nitrati iz kmetijskih virov (Ur.L. RS, št.113/09), je na obravnavanih kmetijskih zemljiščih vključenih v izvajanje KOP ukrepov na prispevnem območju Gajševsko jezero presežena v letu 2007 (190 kg N/ha) in 2010 (215,8 kg N/ha). Na obravnavanih kmetijskih zemljiščih prispevnega območja Murske kotline,

Ledavskega in Perniškega jezera vnos dušika z živinskimi gnojili ne presega 170 kg N/ha. Kolikšen je dejanski vnos dušika z mineralnih gnojil na hektar obdelovalnih površin ni podatka. Velik delež kmečkih gospodarstev je v okviru prostovoljnih KOP ukrepov vključenih v integrirano pridelavo, ki kljub zakonodajnim omejitvam količin vnosa gnojil ne zagotavljajo ustrezne zaščite podzemnih voda. K temu prispeva ali neustrezna izbira rastlin v kolobarju, ki ima za posledico izpiranje hranil oz. integrirana pridelava na tem območju dopušča še vedno prevelike vnose dušika. Za doseg večje učinkovitosti KOP ukrepov bi bilo potrebno vključiti več njivskih površin v ekološko pridelavo.

Na podlagi rezultatov opravljenih preračunov bilanc dušika in fosforja z namenom ocenitve uspešnosti izvajanih temeljnih in KOP ukrepov ugotavljamo, da je izvajanje ukrepov kot učinkovit mehanizem zmanjševanja obremenjevanja okolja z dušikom in fosforjem iz kmetijstva pokazal na prispevnih območjih vodnih teles Murska kotlina in Perniško jezero, medtem ko se na območjih vodnih teles Gajševskega in Ledavskega jezera učinek ne kaže. V primeru Ledavskega jezera prihaja celo do povečanja bilance na površinah, kjer se KOP ukrepi izvajajo, primerjaje s površinami, kjer se ti ne izvajajo. Vendar pa je potrebno poudariti, da te primerjave ne morejo jasno odražati uspešnosti ukrepov, saj v letih 2007 in 2010 kmetijska dejavnost ni bila na enaki ravni, na bilanco dušika in fosforja pa vpliva več dejavnikov. Med leti so bile razlike v povprečnem pridelku, zastopanosti posameznih kultur po površinah kmetijskih zemljišč v uporabi, v strukturi kategorij živali, kot tudi v vrsti ukrepa, ki se je na posamezni obravnavani površini izvajal.

Kot orodje za oceno vpliva kmetijstva na obremenjevanje okolja z dušikom in fosforjem smo za izračun bilance dušika uporabili OECD metodologijo. Ocena bilance je za posamezno prispevno območje obravnavanih vodnih teles le okvirna, saj v Sloveniji ne razpolagamo s podatki: (1) o pospravljenih pridelkih po posameznih kmečkih gospodarstvih, (2) o evidenci za nekatere vrste živali (konji, perutnina), (3) o dejanski porabi živinskih in mineralnih gnojil po posameznih površinah po posameznih kmečkih gospodarstvih in (4) o depoziciji N s padavinami. Prav tako se podatki o odvzemu dušika in fosforja s pridelki v različnih virih med sabo razlikujejo (Mihelič s sod., 2010; Ur. L. RS., št 113/09, 5/13). **Zaradi tega ne izključujemo možnosti, da je dejansko stanje bilance dušika in fosforja po prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles drugačno od predstavljenega. Grobo ocenjeno je ta napaka nekje med 10 in 20 %.**

3.7.2 Vpliv KOP (ekološko kmetovanje in ozelenitev njivskih površin) na količino prodanih FFS na površino (leto 2010)

Učinkovit KOP ukrep, ki je naravnani tudi k temu, da bi se poraba sintetičnih FFS na kmetijskih površinah zmanjšala, je preusmeritev kmetij v ekološko pridelavo in predelavo. Na območju Murske kotline je v ekološko pridelavo vstopilo zelo malo kmetij, saj je na tem območju v ekološki pridelavi le 1,48 % obdelovalnih površin. Zato se je prodana količina aktivnih snovi FFS na obdelovalno površino zaradi KOP ukrepa (ekološko kmetijstvo) v letu 2010 zmanjšala le za 0,006 kg/ha (iz skupine herbicidov za 0,004 kg/ha in iz skupine fungicidov za 0,002 kg/ha).

Zaradi preusmeritve kmetij v ekološko pridelavo na območju Gajševskega jezera, je bila količina prodanih aktivnih snovi na obdelovalno površino v letu 2010 manjša za 0,002 kg/ha (iz skupine herbicidov in fungicidov), kar je še manj kot na območju Murske kotline. Vzrok za to je, da je na prispevnem območju Gajševskega jezera v ekološki obdelavi samo 0,62 % obdelovalnih površin.

Na območju Ledavskega jezera je delež obdelovalnih površin v ekološki pridelavi malo večji (0,73 % obdelovalnih površin) kot na območju Gajševskega jezera, zato je bila prodana količina aktivnih snovi na obdelovalno površino v letu 2010 manjša za 0,005 kg/ha (iz skupine herbicidov za 0,002 kg/ha in fungicidov za 0,003 kg/ha).

Glede na izračunan delež površine v ekološki obdelavi je na območju Perniškega jezera le ta največji od vseh obravnavanih območij v projektni nalogi. Na območju Perniškega jezera je 3,49 % obdelovalnih površin v ekološki pridelavi. Zato ugotavljamo, da se je zaradi preusmeritve kmetij na območju Perniškega jezera v ekološko pridelavo količina prodanih aktivnih snovi na obdelovalno površino v letu 2010 zmanjšala za 0,049 kg/ha (iz skupine herbicidov za 0,041 kg/ha in fungicidov za 0,007 kg/ha).

Na splošno ugotavljamo, da se je količina prodanih FFS in posledično poraba FFS na območju Murske kotline in zadrževalnikov Gajševskega, Perniškega in Ledavskega jezera zaradi uveljavljanja KOP ukrepa - ekološko kmetijstvo, zmanjšala za izjemno majhen delež. Ugotavljamo, da se je v ekološko kmetijstvo na tem območju preusmerilo premalo kmetij, da bi učinek tega KOP ukrepa lahko doprinesel k občutnemu zmanjšanju obremenjevanja voda s FFS. Predvsem je učinek tega KOP ukrepa zmanjšan tudi zaradi tega, ker je glavnina površin, ki so v ekološki pridelavi, travniških, na katerih pa se večinom tudi v konvencionalni pridelavi ne uporabljajo FFS.

Preglednica 137: Vpliv kmetijsko-okoljskih podukrepov (ekološko kmetovanje in ozelenitev njivskih površin) na količino prodanih FFS na površino (leto 2010).

Prispevno območje	Delež obdelovalnih površin v ekološki obdelavi	Prodana količina aktivnih snovi na obdelovalno površino
Murska kotlina	1,48 %	- 0,006 kg/ha
Perniško jezero	3,49 %	- 0,049 kg/ha
Gajševsko jezero	0,62 %	- 0,002 kg/ha
Ledavsko jezero	0,73 %	- 0,005 kg/ha

3.7.3 Vpliv KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanju z nitrati iz kmetijskih virov (Ur. L. RS, št. 113/09, 5/13) na kakovost vodnih teles

Analiza rezultatov državnega monitoringa vodnih teles na obravnavanih območjih je pokazala, da se je v obdobju po letu 2007 trend zmanjševanja vsebnosti nitratov in nekaterih pesticidov v obravnavanih vodnih telesih ustavil.

Murska kotlina

Koncentracije nitratov so ostajale v obdobju 2007-2010 na posameznih merilnih mestih bolj ali manj na enakem nivoju. Problematični merilni mesti, kjer koncentracije nitratov v vseh letih močno presegajo standard kakovosti za nitrat 50 mg/l sta Lipovci (izmerjene koncentracije so bile v obdobju 2007-2011 med 80 in 90 mg/l) in Odranci, kjer so bile v letih 2010 in 2011 izmerjene koncentracije med 90 in 110 mg/l). Prav tako se na omenjenih merilnih mestih pojavljajo presežene koncentracije atrazina in desetil-atrazina, ki v obdobju 2007-2011 ostajajo na enakem nivoju. Trenutno je s stališča povečanih koncentracij obeh omenjenih pesticidov problematično merilno mesto Odranci, s stališča desetil desetil-atrazina pa merilno mesto Lipovci.

Zadrževalniki

Vsi obravnavani zadrževalniki ostajajo v obdobju 2007-2011 problematični s stališča velike obremenjenosti z dušikom in fosforjem. V Perniškem jezeru so bile tudi v letu 2012 izmerjene prekoračene koncentracije metolaklor, povečane so tudi v ostalih dveh zadrževalnikih (Gajševsko in Ledavsko jezero). V Gajševskem jezeru je problematična tudi koncentracija terbutilazina, v letu 2012 se je zelo približala mejni vrednosti za dobro ekološko stanje. Analiza sedimentov iz zadrževalnikov je pokazala, da se pesticidi vsaj v zajetih vzorcih ne kopičijo v sedimentu, temveč ostajajo v vodni fazi.

Zaključimo lahko, da se v obdobju 2007-2012 izvajani ukrepi znotraj kmetijstva niso odražali v izboljšanjem kakovostnem stanju obravnavanih vodnih teles. Opozoriti pa je potrebno, da bi za zanesljivost kazalnika – izboljšanje kakovosti vodnih teles, bilo potrebno na leto izvesti večje število vzorčenj vode. Pri vzorčenju vode se namreč vzame trenutni vzorec, ki odraža kakovostno stanje vode v trenutku odvzema vzorca. Pogostost vzorčenja 4 x ali celo samo 2 x na leto pa težko da podatek o povprečni letni koncentraciji izmerjenega parametra, posebej zato, ker se navadno med vzorci kažejo velike razlike v koncentraciji parametrov. Predlagamo, da se morda na vodnih telesih, kjer so ugotovljene prekoračene koncentracije določenih parametrov, poveča pogostost vzorčenja.

4 PREDLAGANI UKREPI

V pričujočem poglavju so najprej naštetih že obstoječi ukrepi, ki se že izvajajo oziroma so kot predlog podani v različnih nacionalnih programih z namenom izboljšanja kakovostnega stanja vodnih teles. V drugem delu tega poglavja pa podajamo nabor in opis ukrepov, ki bi po našem mnenju najbolj doprinesli k izboljšanju stanja vodnih teles na obravnavanih območjih. Ukrepi umeščanja ekoremediacij so podrobneje opisani v Prilogi 1 tega poročila.

4.1 PREGLED ŽE UVELJAVLJENIH IN PREDLAGANIH UKREPOV V RAZLIČNIH DOKUMENTIH

4.1.1 Temeljni ukrepi za področje onesnaževanja voda iz kmetijskih virov

Nitratna direktiva (91/676/EGS), ki se nanaša na uresničevanje ukrepov v zvezi z varstvom voda pred onesnaževanjem z razpršenimi viri, je bila v slovenski pravni red vnesena z *Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS, št. 113/09, 5/2013) ter *Pravilnikom za izvajanje dobre kmetijske prakse pri gnojenju* (Ur. L. RS, št. 130/04), ki je prenehal veljati z uveljavitvijo *Uredbe o spremembah in dopolnitvah Uredbe o varstvu voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS 5/2013). *Operativni program za varstvo voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijske proizvodnje 2004-2008* (Ur. L. RS, št. 83/99), je zajemal glavne tri skupine ukrepov:

- 1) ukrepe za strokovno utemeljeno gnojenje po načelih dobre kmetijske prakse in ob upoštevanju mejnih vrednosti letnih vnosov.
- 2) okoljske ukrepe v okviru Programa razvoja podeželja
- 3) ukrepe, ki se nanašajo na prilagajanje živinorejskih obratov okoljskim standardom

Ukrepi za zmanjšanje in preprečevanje onesnaževanja voda z nitrati iz kmetijskih virov so v *Uredbi o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS, št. 113/09, 5/13) določeni zlasti:

- z obdobji, v katerih je vnos določenih gnojil v tla ali na tla prepovedan;
- s pravili gnojenja na strmih zemljiščih;
- s pravili gnojenja na tleh, ki so nasičena z vodo, na poplavljenih tleh, zamrznjenih tleh ali tleh, prekritih s snežno odejo;
- s pravili gnojenja v bližini vodotokov;
- z najmanjšimi zmogljivostmi skladišč za živinska gnojila, ki morajo presegati potrebe po skladiščenju preko najdaljšega obdobja, ko je vnos živinskih gnojil v tla ali na tla prepovedan, razen kadar je mogoče dokazati, da je mogoče živinska gnojila, ki presegajo dejanske zmogljivosti skladišč, odstraniti na način, ki ne ogroža okolja;
- z ukrepi za preprečevanje onesnaževanja voda z izcedki iz skladiščenja hlevskega gnoja;
- s postopki pri gnojenju, vključno z odmerki in homogenostjo trosenja mineralnih in živinskih gnojil, ki bodo vzdrževali izgube dušika v vode na sprejemljivi ravni.

Glavne težave pri izvajanju ukrepov, ki so se izkazale po uveljavitvi Uredbe so:

- praktične težave pri izvajanju gnojilnih načrtov zaradi preozkega izbora mineralnih gnojil na trgu z ustreznim razmerjem med rastlinskimi hranili ter upoštevanje hranil iz živinskih gnojil pri gnojenju z mineralnimi gnojili;
- pridobivanje dovoljenj za gradnjo/adaptacijo obstoječih skladišč za živinska gnojila;
- kemijska analiza tal (finančni vidik, način vzorčenja, tolmačenje rezultatov analiz);
- upoštevanje časovnih prepovedi uporabe živinskih gnojil v primeru neugodnih vremenskih razmer;
- aplikacija tekočih živinskih gnojil (gnojevka in gnojnica) na nagnjenih terenih (predvsem na živinorejskih kmetijah, ki kmetujejo na ekstenzivni način na razgibanem reliefu);
- pomanjkanje poznavanja o vsebnosti rastlinskih hranil v živinskih gnojilih pri kmetih;
- obsežna zavarovana območja, kjer ni dovoljen nanos gnojil.

V Uredbi o spremembah in dopolnitvah Uredbe o varstvu voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijskih virov v januarju 2013 (Ur. L. RS 5/2013) se je uvedlo obvezno vodenje evidence o oddaji in prejemu živinskih gnojil. V skladu s to uredbo morajo namreč kmetje v primeru oddaje ali prejema živinskih gnojil izpolniti Obrazec za oddajo in prejem živinskih gnojil, ki ga morajo hraniti najmanj 5 let. To se namreč upošteva pri izračunu letnega vnosa dušika iz živinskih gnojil v tla. Pred to spremembo je bilo potrebno količino oddanega, prodanega ali na drug način odstranjenega dušika iz živinskih gnojil izkazati z ustreznim pisnim dokazilom.

V omenjeni je k Preglednici z mejnimi vrednostmi vnosa dušika pri gnojenju posameznih vrst kmetijskih rastlin dodana opomba, ki določa, da je v primeru pričakovanega manjšega pridelka treba odmerke gnojila za posamezno kulturo zmanjšati skladno s potrebami rastlin po dušiku. Ob pričakovanju večjega pridelka od pričakovanega, pa je treba izdelati gnojilni načrt, na podlagi podrobnejših navodil za izdelavo gnojilnega načrta, opisanih v Smernicah za strokovno utemeljeno gnojenje. Na ta način se skuša doseči bolj strokovno utemeljeno gnojenje.

Ukrepi, ki so določeni po *Zakonu o vodah* (Ur. L. RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdr1-A, 41/04-ZVO-1, 57/08 in 57/2012 (ZV-1B)), so vezani na prepoved gnojenja ter uporabo sredstev za varstvo rastlin na priobalnih zemljiščih. Upoštevanje 65. člena Zakona o vodah, ki prepoveduje gnojenje ali uporabo sredstev za varstvo rastlin na priobalnih zemljiščih v tlorisni širini 15 metrov od meje brega voda 1. reda, in pet metrov od meje brega voda 2. reda, je potrebno upoštevati tudi pri podeljevanju subvencij v kmetijstvu.

4.1.2 Dodatni ukrepi za področje onesnaževanja voda iz kmetijskih virov

Na podlagi *Programa razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2007-2013* (v nadaljevanju: PRP 07-13) se ukrepi razvoja podeželja, ki izhajajo iz *Nacionalnega strateškega načrta razvoja podeželja*, v katerem so opredeljeni cilji za razvoj podeželja do leta 2013, izvajajo v okviru štirih osi. V skladu z Uredbo Sveta 1698/2005 in Uredbo Komisije 1974/2006 se kmetijsko okoljska plačila izvajajo v okviru 2. osi. Poleg ukrepa kmetijsko okoljska plačila (KOP) se v okviru 2. osi izvaja tudi ukrep območja z omejenimi možnostmi za kmetovanje (OMD).

Ukrep KOP je namenjen izvajanju okolju prijaznih načinov kmetovanja, ki odražajo večnamenskost kmetijske pridelave, ki se kaže v javni funkciji vzdrževanja krajine, biotske raznovrstnosti in ohranjanja poseljenosti slovenskega podeželja ob upoštevanju ekoloških, socialnih in prostorsko poselitvenih vidikov podeželja. Plačujejo se družbeno pomembne storitve kot so ohranjanje poseljenosti, kulturne krajine in okolja, ki niso neposredno tržno merljive. Podpore se izplačujejo na hektar obdelanih kmetijskih zemljišč oziroma v nekaterih primerih na žival in so namenjene delnemu kritju stroškov dodatno vloženega dela zaradi okoljevarstvenih in krajinskih zahtev ter za ohranjanje tradicionalnih oblik kmetovanja.

Kmetijsko okoljska plačila so usmerjena v:

- izboljšanje lastnosti in rodovitnosti tal,
- zmanjševanje vnosa kemičnih sredstev v okolje (tla, vode in zrak),
- zagotavljanje pridelave proizvodov/izdelkov višje kakovosti in zagotavljanje potencialnega zdravja potrošnikov,
- ohranjanje tradicionalnih oblik kmetovanja,
- ohranjanje značilne kulturne krajine, naravnih posebnosti in habitatov,
- ohranjanje avtohtonih in tradicionalnih pasem domačih živali in sort kmetijskih rastlin,
- vzdrževanje in ohranjanje obsega habitatov živalskih in rastlinskih vrst,
- preprečevanje kmetijskega onesnaževanja virov pitne vode.

Da bi sledili navedenim ciljem, se v okviru ukrepa kmetijsko okoljskih plačil izvaja 24 podukrepov, ki so razdeljeni v tri skupine, in sicer:

- I. skupina: zmanjševanje negativnih vplivov kmetijstva na okolje (8 podukrepov),
- II. skupina: ohranjanje naravnih danosti, biotske raznovrstnosti, rodovitnosti tal in tradicionalne kulturne krajine (10 podukrepov),
- III. skupina: varovanje zavarovanih območij (6 podukrepov).

V pripravi je nov *Program razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2014-2020* (v nadaljevanju: PRP 14-20). V okviru prednostnega področja 4A: Obnova, ohranjanja in povečanja biotske raznovrstnosti, vključno z območji Natura 2000 in sistemi kmetovanja velike naravne vrednosti, ter stanja krajin v Evropi in Prednostnega področja 4B: izboljšanja upravljanja voda in zemljišč ter prispevanja k izpolnjevanju ciljev okvirne direktive o voda ter 4C: Izboljšanje upravljanja tal in obvladovanja erozije ter ravnanja z gnojili in pesticidi so predvideni naslednji ukrepi: (1) Kmetijsko-okoljski-podnebni ukrep, (2) podukrep 29(2) – Kmetijsko okoljska in kmetijsko podnebna plačila (KOPOP), (3) Ekološko kmetovanje.

Pri kmetijsko okoljskih plačilih se uvaja še »podnebni« vidik. Prav tako so Kmetijsko okoljska in kmetijsko podnebna plačila sedaj zasnovana drugače – paketnega pristopa ni več, namesto tega se kmetu daje možnost, da si sam oblikuje nabor dodatnih zahtev, poleg osnovnih, ki jih je pripravljen izvajati. Uvaja se načrt aktivnosti in usposabljanje kot predhodni pogoj za vstop v ukrep. S tem želijo posameznemu kmetu še pred vstopom v ukrep predstaviti namen tovrstnih plačil ter vseh obveznosti. Ekološko kmetovanje (30. člen) pa postane z obdobjem 2014–2020 samostojen ukrep.

V skladu s ciljem zagotavljanja okoljske funkcije kmetijstva in ohranjanja kulturne krajine bodo ukrepi v okviru tega prednostnega področja namenjeni kmetijsko okoljskim in kmetijsko podnebnim plačilom, ki bodo spodbujala ciljno usmerjeno uvedbo ali nadaljnjo uporabo kmetijskih praks, ki so združljive z varstvom in izboljšanjem okolja, krajine in njenih značilnosti, naravnih virov ter plačilom za preusmeritev v ekološko kmetovanje ali njegovo izvajanje, ki bodo kmete spodbujala k sodelovanju v takšnih shemah. S tem bo zagotovljen odziv na vse večje povpraševanje družbe po uporabi okolju prijaznih načinov kmetovanja kot tudi povpraševanju družbe po izdelkih višje kakovosti.

Izvajanje kmetijsko okoljskih podnebnih plačil, katerih cilj in namen je ohranjanje naravnih virov, vključno z biotsko raznovrstnostjo, bo lahko učinkovito le, če bodo kmetje razumeli smoter predpisanih obveznosti in jih dosledno upoštevali. Z ukrepom je potrebno kmetom dati možnost, da glede izpolnjevanja predpisanih obveznosti poiščejo ustrezno svetovalno storitev in na tej osnovi izboljšajo okoljsko učinkovitost svojega kmetijskega gospodarstva. Hkrati si s tem zmanjšajo tveganje za kršitev predpisanih obveznosti in kasnejše sankcioniranje.

Reforma Skupne kmetijske politike iz leta 2003 je prinesla spremembe tudi na področju ukrepov razvoja podeželja. V letih 2005-2007 (Program razvoja podeželja) je bila uvedena t.i. navzkrižna skladnost, ki tudi prejemnike kmetijsko okoljski plačil zavezuje, da poleg specifičnih pogojev za posamezne ukrepe 2. osi, pri izvajanju teh ukrepov upoštevajo standarde s področja varstva okolja, varnosti hrane, zdravstvenega varstva kmetijskih rastlin in živali ter dobrega počutja živali, ki so določeni z Uredbo Sveta 1782/2003 in Uredbo o predpisanih zahtevah ravnanja ter dobrih kmetijskih in okoljskih pogojih pri kmetovanju ter dodatne minimalne zahteve za uporabo gnojil in fitofarmaceutskih sredstev (Ur. L. RS, št. 7/2010).

Konec leta 2009 je bila sprejeta *Direktiva o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti za doseganje trajnostne rabe pesticidov* (2009/128/ES). Na ta način je EU uvedla enotna merila z namenom zmanjševanja tveganj in vplivov uporabe pesticidov na zdravje ljudi in okolje ter s spodbujanjem uporabe integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi in alternativnih pristopov ali tehnik, kot so nekemične alternative pesticidom. Direktiva je bila v slovenski pravni red prenesena s novim Zakonom o fitofarmaceutskih sredstvih (Ur. L. RS, št. 83/12).

Z zakonom o fitofarmaceutskih sredstvih je vodenje evidence porabe FFS (19. člen, Podatki o uporabi FFS), predpisano samo za uporabnike FFS za poklicno rabo (fizična ali pravna oseba, ki uporablja FFS pri opravljanju svoje dejavnosti); slednji so dolžni za vsako tretiranje posebej voditi podatke o uporabi FFS in jih hraniti najmanj tri leta od datuma nakupa FFS oziroma tretiranja ter jih posredovati Upravi na njeno zahtevo.

V 32. členu (varovanje vodnega okolja in pitne vode) se ureja zaščita vodnih teles z: (1) določitvijo vrste naprav ter tehnične zahteve, ki jih mora izpolnjevati naprava, da se doseže nanašanje FFS z majhnim zanašanjem, spiranjem ali odtekanjem FFS ter vrste visokih nasadov, v katerih se bodo pri tretiranju s FFS uporabljale navedene naprave; (2) z določitvijo območja, višine, gostote in mesta zasaditve ter izbora vegetacije ob površinskih vodah, ki preprečuje zanašanje, spiranje ali odtekanje FFS, če vodno telo ne dosega ciljev za površinske ali podzemne vode zaradi onesnaženja s FFS; (3) z določitvijo vrst FFS in načina njihove uporabe na ali ob cestah, železniških progah, zelo prepustnih površinah ali drugih infrastrukturah v bližini ali vzdolž površinskih voda, ali nad območji podzemnih voda, ali na neprepustnih površinah z velikim tveganjem odtekanja FFS v površinske vode ali

kanalizacijo; (4) določitvijo zaščitnih pasov, kjer je prepovedana ali omejena uporaba FFS, kar naj bi vplivalo na čim večje zmanjšanje tveganja onesnaženja voda, ki ga povzročajo zanašanje, spiranje ali odtekanje FFS na območjih, ki se rabijo za oskrbo s pitno vodo, ter za zmanjševanje tveganja za vodne organizme, ki ga lahko povzroči zanašanje, spiranje ali odtekanje FFS v površinske in podzemne vode.

V 34. členu (zmanjševanje uporabe ali tveganj zaradi uporabe FFS na javnih površinah) se ureja uporaba FFS na javnih površinah in v 1. odstavku določa, da se na javnih površinah lahko za zatiranje škodljivih organizmov uporabljajo le nekemične metode. V drugem odstavku so navedene izjeme (uporaba je prepovedana le na otroških igriščih), in sicer je na javnih površinah dovoljena tudi uporaba FFS v skladu s pogoji, ki jih predpiše minister. Minister predpiše obvezno obveščanje javnosti o nameravani izvedbi tretiranja s FFS, o načinu zavarovanja tretirane površine, o primernem času tretiranja in o velikosti zaščitnega pasu od mesta tretiranja do objektov, v katerem uporaba FFS ni dovoljena.

Na osnovi 9. in 54. člena *Zakona o fitofarmaceutskih sredstvih* (Ur. L. RS, št. 83/12) je vlada 12. 12. 2012 sprejela *Nacionalni akcijski program za doseganje trajnostne rabe FFS za obdobje 2012–2022*. V tem nacionalnem akcijskem planu je navedenih 24 ukrepov, ki se delijo na ukrepe za doseg ciljev NAP in ukrepe na področju kmetijske pridelave:

1. Ukrepi za doseg ciljev NAP:

- Usposabljanje, prodaja FFS, obveščanje in osveščanje (Vrste ukrepov: Strokovno usposabljanje, Promet s FFS in njihova prodaja, obveščanje in osveščanje javnosti, dopolnitev navodil o ravnanju z odpadnimi FFS, ki vsebujejo nevarne snovi, in njihovo embalažo, Registracija FFS, Usposabljanje o varstvu rastlin v okviru ukrepa kmetijskookoljskih plačil (v nadaljnjem besedilu: KOP), Varstvo neciljnih členonožcev in čebel).
- Ukrepi na področju zdravja ljudi (Vrste ukrepov: Izpostavljenost uporabnikov, delavcev in ljudi, Izpostavljenost ljudi prek prehrane).
- Naprave za nanašanje FFS (Vrste ukrepov: Pregled naprav v uporabi, Uvajanje izboljšanih tehnik za nanos FFS).
- Posebne prakse (Vrste ukrepov: Tretiranje s FFS iz zraka, Varovanje vodnega okolja in pitne vode, Zmanjšanje uporabe FFS oziroma tveganja zaradi njihove uporabe ali njihova prepoved na posebnih območjih).

2. Ukrepi na področju kmetijske pridelave:

- Integrirano varstvo rastlin.
- Opazovalno-napovedovalna služba za varstvo rastlin.
- Razvoj in raziskave novih metod varstva rastlin (Vrste ukrepov: Poskusni centri za sadjarstvo, vinogradništvo, oljkarstvo in hmeljarstvo, Poskusni centri za vrtnarstvo).

Uredba o načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja (Ur. L. RS, št. 61/11) uveljavlja *Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja* (NUV). V omenjeni uredbi je v 3. členu navedeno, da je rok za doseganje okoljskih ciljev, določenih z načrtom upravljanja voda (NUV), 22. december 2015 razen za vodna telesa, ki se jim zaradi razlogov, povezanih s tehnično izvedljivostjo ali z naravnimi pogoji, rok za doseganje teh ciljev podaljša do leta 2027. Med njimi se rok za doseganje okoljskih ciljev podaljša tudi za

zadrževalnike Perniško jezero, Gajševsko jezero in Ledavsko jezero ter podzemno vodno telo Murska kotlina.

Za vodna telesa površinskih in podzemnih voda, kjer leta 2015 brez dopolnilnih ukrepov okoljski cilji ne bodo doseženi, so v NUV predvideni dopolnilni ukrepi za doseganje dobrega stanja oziroma dobrega potenciala. Tu gre predvsem za poostreitev inšpekcijskega nadzora (emisije, kmetijstvo), kmetijske ukrepe (izobraževanje in usposabljanje kmetijskih svetovalcev, optimizacija Programa razvoja podeželja 2007-2013, subvencioniran odvoz presežkov živinskih gnojil...), zasaditev in vzdrževanje obrežne vegetacije, obnove ter tehnične ukrepe za posamezna močno preoblikovana vodna telesa površinskih voda (gradnja prehoda za vodne organizme ali premeščanje rib, namestitvev odmrlih dreves, strojno čiščenje zamuljenega dna vodnega telesa, sonaravna ureditev na območjih tihih asfaltnih in betonskih zavarovanj brežin...).

Za vsa vodna telesa površinskih in podzemnih voda so predvideni tudi dopolnilni ukrepi za preprečitev poslabšanja ali slabšanja stanja voda. To so predvsem informiranje, osveščanje in izobraževanje javnosti, okrepitev inšpekcijskih služb, omejitve, prepovedi in pogoji rabe voda ter izdelava tehničnih smernic. Pomembni so tudi ukrepi, vezani na ugotavljanje vira oziroma vzroka onesnaževanja (z živim srebrom, s tributilkositrovimi spojinami, s posebnimi onesnaževali...). Med dopolnilne ukrepe za preprečitev poslabšanja ali slabšanja stanja so zajeti ukrepi za smotrno rabo voda.

V sklopu NUV so predvideni drugi dopolnilni ukrepi, pri katerih gre predvsem za priporočila za dopolnitev pravnih, upravnih in administrativnih postopkov ter za razvojno-raziskovalne ukrepe. Dopolnilni ukrepi, povezani z ekonomskimi instrumenti se nanašajo na izboljšave pri zbiranju podatkov, izdelavo strokovnih podlag in na spremembe veljavnih predpisov. Z izvedbo navedenih dopolnilnih ukrepov bo zagotovljeno popolno povračilo stroškov, ki pri obremenjevanju voda nastajajo ter namenska poraba finančnih sredstev, zbranih s plačili teh stroškov.

V nadaljevanju so naštetih dopolnilni ukrepi za doseganje dobrega stanja/potenciala (DUDDS), ki so v Načrtu upravljanja voda predvideni za obravnavana vodna telesa (Perniško jezero, Gajševsko jezero in Ledavsko jezero ter podzemno vodno telo Murska kotlina):

- DUDDS2.4: Spodbujanje uporabe hitrih talnih nitratnih testov ter sestava in aplikacija gnojilnih načrtov na podlagi rezultatov analiz in potreb rastlin po hranilih in podaljšanje obdobja za omejitev nanašanja gnojevke in/ali gnojnice po pravilu pridelka
- DUDDS1: Okrepitev inšpekcijskega nadzora – emisije, kmetijstvo
- DUDDS21: Ciljno vodenje aktivnosti za optimizacijo PRP 2014–2020 – prednostna podpora ukrepov, ki imajo pozitivne učinke na stanje voda
- DUDDS23: Dopolnilni ukrepi za uporabo fitofarmaceutskih sredstev
- DUDDS3: Optimizacija Programa razvoja podeželja 2007–2013 – prednostna podpora in dvig subvencij ukrepov, ki imajo pozitivne učinke na dobro stanje voda

Za obravnavane zadrževalnike (ne pa za Mursko kotlino) so predlagani še naslednji dopolnilni ukrepi:

- DUDDS11: Strojno čiščenje zamuljenega dna vodnega telesa
- DUDDS4: Zasaditev in vzdrževanje za ekološki tip značilne obrežne vegetacije
- DDU7.3: Prilagoditev izvajanja ribiške in ribogojске prakse – omejitev hranjenja.

4.2 PREDLOG STROŠKOVNO UČINKOVITIH UKREPOV ZA ZMANJŠANJE NEGATIVNEGA VPLIVA KMETIJSKE PROIZVODNJE NA KAKOVOST VODA NA OBRAVNAVANIH OBMOČJIH

Iz prejšnjega poglavja je razvidno, da je bilo v času od začetka trajanja pričujočega projekta v različnih dokumentih uzakonjenih ali predlaganih veliko število različnih ukrepov, s katerimi bi zmanjšali onesnaževanje voda zaradi kmetijstva. Ker gre za obdobje le nekaj zadnjih let, je morda še preuranjeno pričakovati občutno izboljšanje kakovostnega stanja voda, zato je podaljšanje roka do leta 2027 za doseg dobrega stanja nekaterih vodnih teles v Sloveniji smotrna odločitev. Vsak uveden ukrep v kmetijstvu rabi določeno prehodno obdobje, v katerem je potrebno veliko nadzora (okrepitev inšpekcijskih služb), izobraževanj, svetovanje kmetom na terenu (okrepitev dobro izobraženih svetovalcev). Prav tako menimo, da ukrepi ne smejo biti togi, temveč se morajo skozi čas na podlagi rezultatov prilagajati. Za vsak uveljavljen ukrep bi bilo potrebno uvesti strokovno spremljanje učinkov in na ta način oceniti primernost ukrepa. Pri uvajanju ukrepov (tudi dobre kmetijske prakse) bi bilo potrebno upoštevati velike razlike med različnimi deli Slovenije (tip tal, vremenske razmere).

Slabo stanje vodnih teles ni samo odraz trenutnega obremenjevanja okolja z onesnažili, temveč je tudi posledica preteklih bremen. Zaradi slednjega kljub ukrepom zmanjšanja vnosa nitratov in FFS, lahko stanje še vedno ostaja slabo, saj je potrebno najprej sanirati stara bremena kot na primer očistiti divja odlagališča in sanirati gramoznice, urediti pretočnost rek, urediti brežine, zmanjšati zadrževalni čas vode, odstraniti mulj, nakopičen v zadrževalnikih, ki predstavlja depo hranil in drugih snovi – vse v smeri povečanja samočistilne sposobnosti vodnih teles.

V pričujočem poglavju so na obravnavanih območjih predlagani ukrepi, ki bi po našem mnenju najbolj prispevali k zmanjšanemu vplivu kmetijstva na onesnaževanje voda.

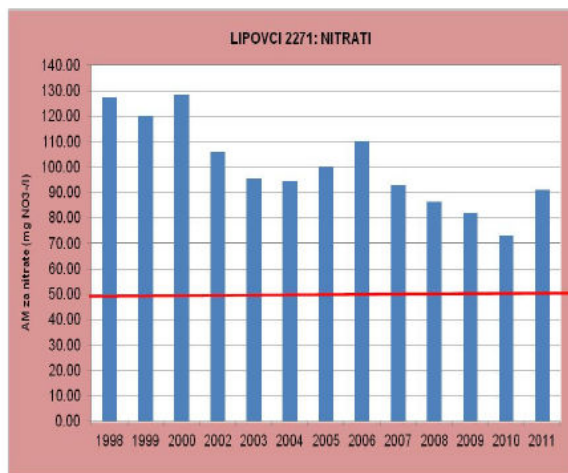
4.2.1 Povzetek problematike neustreznega kakovostnega stanja voda na obravnavanih vodnih telesih

4.2.1.1 Murska kotlina

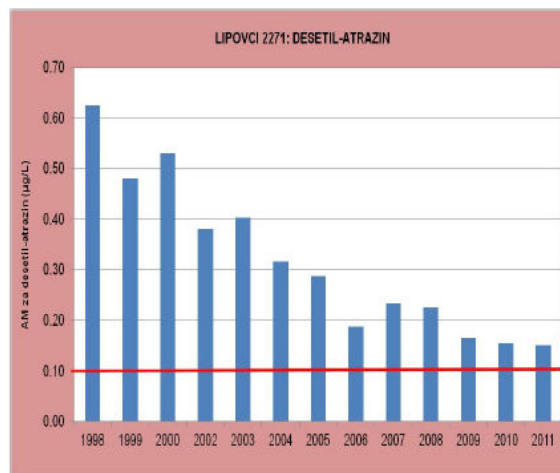
Kemijsko stanje vodnega telesa Murska kotlina je že nekaj let slabo. Število merilnih mest, kjer voda ne ustreza okoljskim standardom, je tako kot že v prejšnjih letih, v letu 2011 doseglo 33,3 %. Vzrok za to je velik vnos hranil v okolje iz antropogenih dejavnosti in tega da so sklenjeni in izdatni vodonosniki Murske kotline plitvi, tudi s prosto gladino, in nemalokrat brez naravne zaščite slabše prepustnih krovnih plasti. Tudi rezultati monitoringa površinskih voda na območju Murske kotline potrjujejo njeno slabo kemijsko stanje in negativen vpliv človekovih dejavnosti. V letu 2011 je bilo onesnaženje medzrnskih vodonosnikov Murske kotline še vedno najbolj prisotno v centralnem delu Murske kotline. Okoljski standard za nitrat, atrazin in desetilatrazin je bil presežen na Lipovcih in novem merilnem mestu Odranci (OD-1/09). Vendar pa vsebnosti onesnaževal v Murski kotlini padajo.

Povečane vsebnosti nitrata in tudi ostankov FFS so bile v obdobju 2007-2011 izmerjene na dveh merilnih mestih podzemne vode: Lipovci in Odranci (osrednji del vodnega telesa Murska kotlina).

Poraja se vprašanje, zakaj ravno v osrednjem delu Murske kotline. Vzrok je lahko v smeri toka podzemne vode oz. različnih globlin vodonosnika.



Graf 152: Lipovci, vrednosti nitratov



Graf 155: Lipovci, vrednosti desetil-atrazina

Grafikon 21: Trend vsebnosti nitrata in desetil-atrazina v osrednjem delu Murske kotline – merno mesto Lipovci (vir: ARSO, nitrati v podzemni vodi, 2012).

V letu 2010 je bilo v sistem čiščenja voda vključenih 68 % prebivalstva, kar pomeni, da se bo zaradi zahtev iz zakonodaje do leta 2017 v čiščenje voda vključilo še ostalih 32 % prebivalcev. Vendar pa to ne bo bistveno doprineslo k zmanjšanemu obremenjevanju okolja s hranili, saj je bil v letu 2010 doprinos s strani neprečiščenih komunalnih odpadnih voda le 3 % dušika in 4 % fosforja, medtem ko je kmetijska dejavnost prispevala kar 95 % dušika in fosforja. Iztoki iz industrijskih naprav in komunalnih čistilnih naprav so pripevali le dober 1 % tako dušika kot fosforja.

Po naših izračunih kmetijstvo torej na območju Murske kotline predstavlja glavni vir obremenjevanja okolja s hranilnimi snovmi. Izračunani so bili visoki presežki dušika na tem območju (bilanca dušika je bila v letu 2010 88 kg/ha), kar pomeni, da se pri obstoječi kmetijski praksi z izpolnjevanjem osnovnih ukrepov obremenitev GVŽ/ha ter porabe mineralnih gnojil, presežki glede na obnovljive količine vode v tleh ne zmanjšajo dovolj, da bi to omogočilo doseganje kakovosti standarda 50 mg/l nitrata v podzemni vodi. Poraja se vprašanje, ali se zakonodajno določeni ukrepi dosledno izvajajo. Inšpektorji ugotavljajo, da prihaja do nepazljivosti in nestrokovnosti pri gnojenju in varstvu rastlin (prekomerno in časovno neustrezno – dušik iz mineralnih in organskih gnojil se lahko hitro spere v podtalnico, če kmetijske površine niso ozelenjene), pri skladiščenju in razvozu živinskih gnojil; ponekod gnojišča niso vodotesna. Prihaja tudi do neenakomernega raztrosa gnojil – večina kmetov ima svoje kmetijske površine zelo razpršene in zato prihaja do tega, da prihaja do uporaba gnojnice na površinah bližje kmetiji. S *Spremembo Uredbe o varstvu voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijskih virov* v januarju 2013 je v 14. členu podrobno določen dovoljen način trosenja različnih vrst gnojil. Še vedno se dogaja, da nekateri kmetje praznijo cisterne z gnojevko na poljih, v času, ko je to prepovedano, nekateri na površine praznijo tudi vsebino greznic, saj predstavlja praznjenje le-teh določen strošek. Slednje bo urejeno po 31. 12. 2017, ko bodo morali vsi, ki bodo še imeli nepretočne greznice, obvezno plačati odvoz grezničnih odpadkov 1x letno.

4.2.1.2 Zadrževalniki

Zadrževalniki so bili zgrajeni z namenom zadrževanja visokih voda in s tem preprečevanja poplav vzdolž rek Ščavnica, Pesnica in Ledava. Omenjene reke so, kot mnogo nižinskih rek na tem območju, doživele znatne spremembe v konfiguraciji struge po 2. svetovni vojni, vse z namenom čim hitrejšega odvajanja vode in povečanja kmetijskih zemljišč. Z regulacijo rek so bili uničeni najznačilnejši habitati nižinskih vodotokov in njihove okolice. Večinoma je bil odstranjen celoten drevesni pas ob rekah, številne okljuke ali meandre so nadomestili tehnično oblikovani geometrijski zavoji, višinske razlike na dnu so regulirane s pragovi, rečni bregovi so v enakomernih naklonih in utrjeni s kamni ter ozelenjeni s travno rušo. Struge rek so poglobili in na ta način (v kombinaciji s hidromelioracijami) vplivali na zniževanje nivoja podtalnice; s tem je povezan vpliv na nekatere značilne terestrične ekosisteme, predvsem v obliki sušenja logov, mokrišč in spreminjanja vlažnih travnikov v njih. Samočistilna sposobnost rek je na ta način močno omejena, kar vodi v slabšo kvaliteto vode; povečana je tudi erozija tal.

V primeru Perniškega jezera se je izkazalo, da skoraj polovico hranil prispeva neurejeno čiščenje komunalnih odpadnih voda. Zato se lahko po letu 2017, ko bo moralo biti zagotovljeno čiščenje komunalnih odpadnih voda, pričakuje bistveno manjše obremenjevanje voda s hranili na tem območju. Čeprav čiščenje komunalnih voda prav tako ni urejeno na obeh preostalih zadrževalnikih, Gajševsko in Ledavsko jezero, pa je tam kmetijstvo glavni obremenjevalec okolja s hranili. Tako je na območju Gajševskega jezera kmetijska dejavnost v primerjavi z neprečiščenimi odpadnimi komunalnimi vodami prispevala 95 % dušika oziroma 96 % fosforja (v letu 2007) ter 95 % dušika oz. 96 % fosforja (v letu 2010). Podobna situacija je bila v primeru Ledavskega jezera, kjer je kmetijska dejavnost v primerjavi z neprečiščenimi komunalnimi vodami prispevala 93 % dušika oziroma 92 % fosforja v obeh primerjalnih letih.

Zatečeno slabo stanje zadrževalnikov je posledica preteklih bremen in trenutnih obremenitev iz zaledja. Pregled rezultatov monitoringa vodotokov, ki tečejo v zadrževalnike (Ledava, Pernica, Ščavnica) kažejo, da so ti še vedno bogati z nitratom. **Zato bo za doseg dobrega stanja zadrževalnikov potrebno po eni strani zmanjšati vnos hranil in FFS iz zaledja in po drugi strani odstraniti posledice starih bremen.** Na prispevnih območjih zadrževalnikov, zato kot glavni učinkovit ukrep, poleg upoštevanja vseh ukrepov ki so navedeni zgoraj, predlagamo uvajanje širokega spektra ekoremediacijskih ukrepov, ki so navedeni in opisani v Prilogi 1 tega poročila. Z revitalizacijo vodotokov bi povečali ekosistemske storitve vodotokov, kar bi omogočilo povečanje samočistilne kapacitete vode, boljšo kapaciteto uravnavanja vodnih nihanj ter večjo pestrost habitatov.

Poleg ekoremediacijskih ukrepov se nam za same zadrževalnike zdijo nujni ukrepi, ki so tudi že splošno opredeljeni kot dopolnilni ukrepi v Načrtu upravljanja z vodami. **Vendar pa je vsak ukrep potrebno umestiti glede na cilj oz. problem, ter glede na lastnosti vodnega telesa in območja.** Zato je potrebno predhodno to območje podrobneje analizirati, da se lahko določi vrsta in obseg ukrepa.

4.2.2 Predlog ukrepov za izboljšanje kemijskega in ekološkega stanja obravnavanih vodnih teles

Predlagane ukrepe smo razdelili v več skupin: (1) Poznavanje toka vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina; (2) Povečanje nadzora nad izvajanjem ukrepov; (3) Izboljšanje strokovnega znanja kmetov; (4) Vpeljava strokovno utemeljenega gnojenja in porabe FFS; (5) Preusmeritev načina kmetovanja; (6) Zmanjšana poraba okolju in zdravju nevarnih FFS; (7) Opredelitev načina kmetovanja na VVO; (8) Ukrepi za preprečevanje vnosa hranil in prsticidov v vodna telesa (9) Dodatni predlagani ukrepi na območju zadrževalnikov; (10) Ekoremediacijske rešitve.

4.2.2.1 Poznavanje toka vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina

Ukrep: Natančna proučitev smeri toka podzemne vode v vodnem telesu Murska kotlina – izdelava matematičnega modela.

Opis in način izvedbe ukrepa: Onesnaženje vodnega telesa Murska kotlina je najbolj prisotno v centralnem delu Murske kotline. Z izdelava matematičnega modela toka podzemne vode, bi ugotovili tok te vode in možnost izvora onesnaženja.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Na podlagi analize bi lahko natančno določili od kod se zbira voda in kaj je vzrok večjemu onesnaženju vode v osrednjem delu Murske kotline, kar bi doprineslo k ciljanemu ukrepu vpliva na vzrok tega onesnaženja.

4.2.2.2 Povečanje nadzora nad izvajanjem ukrepov

Ukrep: Povečanje števila dobro usposobljenih inšpektorjev na terenu, posebej na vodovarstvenih območjih

Opis in način izvedbe ukrepa: Terensko delo so v letu 2011 na območju Murske Sobote opravljali 4 kmetijski inšpektorji (v Sloveniji skupaj 34). Nadzor nad izvajanjem zahtev iz zakonodaje je premajhen, kar se kaže v zelo nizkem številu inšpekcijskih obiskov po šestih zakonih. Skupaj je bilo v letu 2011 v celi Sloveniji opravljenih 9771 pregledov in pripravljenih 6275 zapisnikov (Inšpektorat RS za kmetijstvo, gozdarstvo in hrano, 2012). Na lokalni ravni opravlja vsak inšpektor nadzor s področja celotne kmetijske zakonodaje. To povzroča nekaj težav, saj je strokovno težko obvladovati celotno kmetijstvo, nadzor nad politiko varne hrane in ukrepov skupne kmetijske politike (SKP), zato je potrebno določena specializacija tudi znotraj kmetijske inšpekcije.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Bolj učinkovita inšpekcijska služba bi vplivala na bolj učinkovito upoštevanje zakonodaje in s tem posledično na manjše obremenjevanje okolja s hranili in FFS.

Ukrep: Izboljšanje evidenc in kontrole rabe FFS, gnojil in kompostov na nekmetijskih (urbanih) površinah.

Opis in način izvedbe ukrepa: Evidence o porabi FFS (nevarnih za zdravje in vodno okolje) na vseh javnih površinah (na otroških igriščih so prepovedana) bi morale biti javno dostopne. V evidencah bi morali biti bolj natančni podatki glede na lokacijo porabe (npr., če leži lokacija na VVO), število tretiranj in vrsta rabe zemljišča (npr. cestni rob, javna pot, dvorišča javnih zgradb ipd.).

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Boljša evidenca porabljenih FFS in s tem možnost ocene vpliva FFS na okolje.

Ukrep: Boljši nadzor nad rabo FFS na kmetijskih površinah.

Opis in način izvedbe ukrepa: Uvedba elektronske kartice za lastnike kmetijskih zemljišč in pravne osebe, na kateri bi bili podatki o imetniku kartice, vrstah rabe zemljišč, velikosti obdelovalnih površin in drugi podatki. Opredeljen bi bil zgornji dovoljeni limit za vsoto nakupov FFS v letu po posameznih skupinah (herbicidi, fungicidi, insekticidi, ...) glede na velikost obdelovalne površine in vrsto kmetijskih kultur. Na kartico bi se ob vsakem nakupu zabeležila vrsta in količina kupljenega FFS. Prav tako bi pridelovalec moral beležiti vsa dogajanja v povezavi z rabo FFS (čas oz. pogostost škropljenja, količina uporabljene aktivne snovi, obravnavana rastlinska vrsta, aplicirana površina, način odstranitve neporabljenega ostanka FFS). Ob koncu leta bi na ta način imeli bolj točne evidence o količini porabe FFS na posamezno kmetijsko gospodarstvo. V tujini (npr. Nizozemska) morajo imeti kmetje naprave za aplikacijo FFS, ki spremlja porabo določene vrste škropiva.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Večja evidenca (in omejitve) porabljenih FFS (onemogočeno kupovanje na zalogo) in s tem možnost ocene vpliva FFS na okolje.

4.2.2.3 Izboljšanje strokovnega znanja kmetov

Ukrep: Večje število dobro usposobljenih svetovalcev na terenu in večja prilagojenost svetovalnih storitev potrebam kmetijskih gospodarstev

Opis in način izvedbe ukrepa: Za strokovno utemeljeno kmetovanje bi bilo potrebno izobraziti več svetovalcev, ki bi na terenu svetovali kmetom, prav tako pa bi bilo potrebno več sredstev nameniti za raziskave. Okrepiti bi bilo potrebno kadrovske podhranjenosti svetovalnih služb, še posebej za kmetovanje na vodovarstvenih ombočjih (VVO) (V Sloveniji za 90.000 kmetij nimamo niti enega uradno imenovanega specializiranega svetovalca za VVO) in EKO (v Sloveniji sta trenutno samo 2 svetovalca, specialista za ekološko kmetovanje) in več svetovalcev poslati na teren – neposredno delo s kmetovalci. Svetovalne storitve bi morale biti bolj prilagojene potrebam kmetijskih gospodarstev. Izpostaviti bi bilo potrebno učinkovitejši prenos znanja od stroke do končnih uporabnikov kot tudi povratni tok informacij o zaznanih težavah kmetov iz prakse ter vzpostaviti ugoden okvir za razvoj znanja in inovacij s področja produktivnosti in trajnosti.

Ocena vpliva na izboljšanje kakovosti voda: Bolj strokovno utemeljeno kmetovanje bo vodilo k manjši in smotnejši uporabi FFS in gnojil.

Ukrep: Večja finančna podpora za raziskave

Opis in način izvedbe ukrepa: Trenutno le nekaj posameznikov na fakultetah in inštitutih sodeluje s tujimi inštitucijami in prenašajo že uveljavljene okoljske tehnologije v prakso. Primanjkuje svetovanj in specializiranih znanj na področju uvajanja novih tehnologij, ekološkega svetovanja, podnebnih sprememb, inovativnosti itd. Žlahtnjenje in sortni izbor na škodljive organizme odpornih oz. manj občutljivih rastlin lahko učinkovito vpliva na zmanjšanje vnosov FFS na obdelovalne površine (podpora in spodbujanje domačih žlahtniteljev). Večja podpora bi se dala raziskavam na področju inovativnih rešitev, ki bi bile usmerjene v razvoj ukrepov za učinkovitejšo varstvo rastlin in z manj negativnimi vplivi na okolje in zdravje ljudi. V Sloveniji primanjkuje neposrednih aplikativnih raziskav številnih rastlinskih boleznih in škodljivcev. Poleg raziskav s področja rabe FFS so potrebne

raziskave in investicije (saj so določeni postopki že znani) na področju ravnanja s presežki organskih gnojil (gnoj, gnojevka). Investicije v obrate, ki iz gnoja, gnojevke, digestata, predelovala mineralna gnojila ali »suha« organska gnojila, ki bi predstavljala nov produkt na tem območju in možnost »izvoza« presežkov gnojil s tega območja. Večja usmeritev raziskav v tla – večanje njihove kapacitete za zadrževanje vode, hranil.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Bolj strokovno utemeljeno in z raziskavami podkrepjeno kmetovanje bo vodilo k manjši in smotrnejši uporabi FFS in gnojil – poudarek na biotičnem varstvu.

Ukrep: Boljši prenos znanja iz raziskovalne sfere do svetovalcev in preko njih do kmetov

Opis in način izvedbe ukrepa: V Sloveniji obstaja prešibko sodelovanje med strokovnimi institucijami, organizacijami s področja raziskovanja, izobraževanja in svetovanja ter končnimi uporabniki za razvoj, testiranje, uvajanje in diseminacijo najsodobnejših znanj in inovacij. Prenos znanja in inovacij je od raziskovalne sfere preko svetovalne službe in predstavniških interesnih organizacij do končnih uporabnikov – kmetov šibek oziroma nezadosten. Podobno pa velja tudi za povratni pretok informacij o zaznanih potrebah kmetijske prakse. Sodelovanje med posameznimi akterji v sistemu prenosa znanja in inovacij je sporadično, temelji predvsem na neformalnih povezavah. Vzrok takšnemu stanju je tudi obstoječi sistem vrednotenja raziskovalnih dosežkov, ki ne vrednoti neposredne uporabnosti raziskav v praksi, zaradi česar se raziskovalna sfera odmika od kmetijske prakse. Povečati bi bilo potrebno obvezno število izobraževalnih ur za kmete.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Bolj strokovno utemeljeno kmetovanje bo vodilo k manjši in smotrnejši uporabi FFS in gnojil.

Ukrep: Ustanavljanje demonstracijskih kmetij

Opis in način izvedbe ukrepa: Obstaja velika potreba po prenosu dobrih praks oziroma prenosu znanja kmet – kmetu. Ena od možnih oblik takšnega prenosa znanj so demonstracijske kmetije in druge podobne oblike prenosa znanj. Te so lahko zanimive tudi s strani turizma.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Bolj strokovno utemeljeno kmetovanje bo vodilo k manjši in smotrnejši uporabi FFS in gnojil.

4.2.2.4 Vpeljava strokovno utemeljenega gnojenja in porabe FFS

Ukrep: Sestava in aplikacija gnojilnih načrtov na podlagi računalniškega programa oz. spletne aplikacije, ki bi upošteval pedološke lastnosti, klimatske razmere, rezultate analiz zemlje in potreb rastlin po hranilih

Opis in način izvedbe ukrepa: Izdelava računalniškega programa Sestava in aplikacija gnojilnih načrtov na podlagi rezultatov analiz in potreb rastlin po hranilih. Računalniški program bi izdelal gnojilni načrt na osnovi vhodnih podatkov o vrsti kulture, ki se bo gojila in o pričakovanem pridelku. Program bi izračunal potrebo po dušiku in s tem potrebo po vnosu gnojil. Po spravi pridelka bi kmet vpisal podatke o gnojenju (količini in času gnojenju) in o vrsti ter količini pridelka (trenutno po posameznih kmečkih gospodarstvih ni podatkov o pospravljenih pridelkih) ter rezultatih hitrih nitratnih testov. Program bi imel povezavo z bazami podatkov o lokaciji zemljišča, padavinah na tem območju v tistem letu, pedološki sestavi, itd. in bi glede na to, kje je kmetijska površina, izračunal, če je bila uporabljena ustrezna količina gnojila in svetoval, katere naknadne kulture bi se v nadaljevanju gojile na tej površini oz. usmerjal pri gnojenju v naslednjem letu.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Zaradi enostavne uporabe aplikacije si bo kmet lahko sam izdelal gnojilni in zasaditveni načrt (manj stroškov za delo svetovalca). Bolj strokovno utemeljeno kmetovanje bo vodilo k manjši in smotrnejši uporabi FFS in gnojil.

Ukrep: Strokovno utemeljeno vzpodbujanje uporabe mešanih posevkov, podsevkov, upoštevanja pomena ustreznega sosledje rastlin, apnenje, kalcifikacija tal.

Opis in način izvedbe ukrepa: Izobraževanje, usposabljanje na terenu in spodbujanje pridelovalcev k minimalni obdelavi tal, uporabi podsevkov, zeleno gnojenje, časovno ustrežnejše izvajanje ozelenitve, bolj smotrno sosledje rastlin, kombiniranje dela površin tudi s poletno ozelenitvijo z neprezimmimi dosevkami, itd. Potrebno bi se bilo bolj usmeriti v način obdelave tal, ki bi izboljšal vsebnost organske snovi ter ohranil in izboljšal strukturo tal. V ta namen bi bil lahko v pomoč računalniški program (ki je opisan že v zgornjem ukrepu Sestava in aplikacija gnojilnih načrtov s pomočjo računalniškega programa) oz. strokovno svetovanje s strani kmetijskih svetovalcev na terenu. Kmetje bi dobili povrnjen strošek za seme na podlagi predloženih dokazil (računov). Potrebno bi bilo vzpodbujati raziskovalno delo na tem področju in prenos znanja v prakso.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Manjše potrebe po dodajanju hranil na kmetijska zemljišča in po tretiranju rastlin s FFS.

4.2.2.5 Preusmeritev načina kmetovanja

Ukrep: Preusmeritev dela kmečkih gospodarstev na pridelavo za ta območja bolj primernih rastlin; tudi v povezavi z razvojem živilsko-predelovalne industrije na tem območju

Opis in način izvedbe ukrepa: Preusmeritev dela kmečkih gospodarstev na pridelavo za ta območja bolj primernih rastlin, ki imajo manjše zahteve po dušiku, odnesejo s polja veliko hranil in so manj podvržena zapleveljenosti, boleznim in škodljivcem (npr. ajda, pira) ter so za to območje bolj primerna (sestava tal, suša). V ta namen bi bilo potrebno, na osnovi raziskav in poskusov, izdelati seznam ustreznih vrst in sort rastlin. Mogoče bi morali gojiti več ječmena in zgodnjih sort pšenice, na živinorejskih kmetijah pa močno povečati delež lucerne, ki je bolj odporna proti suši kot koruza.

Podukrep: Ker so kmetje že vrsto let navajeni gojiti že uveljavljene vrste kmetijskih rastlin, bi bilo v ta namen potrebno povečati število kmetijskih svetovalcev na terenu in okrepiti izobraževanje kmetov (možnost uvedbe zasebne svetovalne službe s koncesijo). Na ta način bi se kmetu podalo predloge za novejša načina kmetovanja in vzgojo novih sort, možnost prodaje tega pridelka, prednosti in slabosti, ki bi jih s sabo prinesle te spremembe.

Podukrep: Zaradi potreb po novih strojih za pridelavo še ne uveljavljenih kultur na določenih območjih, bi se lahko ustanovila izposojevalnica kmetijske mehanizacije, ki bi bila v skupni lasti nekega združenja. Ponekod že obstajajo t.i. strojni krožki, ki pa na nekaterih območjih ne delujejo dobro.

Podukrep: Izbira novih, primernejših kultur za to območje v povezavi z razvojem predelovalne industrije na tem območju (npr. obuditev pridelave (in predelave) sladkorne pese – obstaja že znanje, kmetijska mehanizacija,...)

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Spodbujanje gojenja kultur, ki zaradi manjših potreb po gnojilih in FFS manj obremenjujejo okolje in hkrati povečati konkurenčnost kmetijstva.

Ukrep: Spodbujanje rastlinske pridelave za povečanje samooskrbe

Opis in način izvedbe ukrepa: Preozka usmerjenost samo v eno ali dve kmetijski panogi pomeni bolj specifično in večje obremenjevanje okolja z rastlinskimi hranili in tudi z določenimi FFS. Stimulirati bi bilo potrebno pridelavo tudi drugih poljščin za prehrano ljudi (npr. koruze kot krme za živino, krompirja), zelenjadarstvo in sadjarstvo (več vrst sadja, npr. več trajnih nasadov jagodičevja (maline, robide, ribez). Zadruga bi bilo potrebno spodbuditi, da se bolj ukvarjajo z odkupom in prodajo rastlinskih pridelkov njenih članov, podobno kot je že organizirano za meso in mleko.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Razpršenost različnih kmetijskih panog na določenem območju in razpršenost v načinih kmetijske pridelave (od konvencionalnega do ekološkega načina) vodi tudi v razpršenost v porabi mineralnih gnojil in FFS in posledično v zmanjšanje porabe točno določenih produktov (gnojil, FFS).

Ukrep: Večje uveljavljanje trajnostnih kmetijskih praks in ekološkega kmetijstva

Opis in način izvedbe ukrepa: Spodbujanje prevzemanja trajnostnih kmetijskih praks, zlasti pa preusmerjanje v ekološko kmetijstvo. Povečanje interesa za prevzemanje nadstandardnih kmetijskih praks s stimulativnimi plačili, večjo usposobljenostjo in informiranostjo.

V ekološki pridelavi je prepovedana uporaba kemično-sintetičnih sredstev za varstvo rastlin in sintetičnih mineralnih gnojil. Ta se na tem obravnavanem območju pojavlja le v nekaj procentih, pa še to pretežno na travniških površinah. V splošnem velja prepričanje, da je EKO pridelek/ha manjši. EKO pridelavo se vključujejo predvsem kmetje, ki imajo manjše pridelovalne površine, saj je mnenje, da se eko pridelave ne da dobro izvajati na večjih površinah, saj je kontrola škodljivcev in bolezni težja. Žal pa je tudi res, da je eko pridelke zaradi višje cene težje prodajati. Zato je nujno, da se ali:

1. organizira odkup eko pridelkov preko kmetijskih zadrug ali svetov služb ali
2. kmetovalcem predstavi in jim pomaga, da se le ti sami organizirajo po načelu treh stebrov stabilnosti: pridelave, predelave in prodaje.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Manjša uporaba gnojil in prepoved uporabe FFS vodi v manjše obremenjevanje okolja.

Ukrep: Spodbujanje večjega povezovanja in organiziranja tržnih pridelovalcev ekoloških kmetijskih proizvodov in ekoživil

Opis in način izvedbe ukrepa: Slaba tržna organiziranost in nizek tržni delež ekoloških proizvodov in ekoživil je eden ključnih problemov nadaljnjega razvoja ekološkega kmetijstva v Sloveniji. Potrebna bi bila pomoč ekološkim kmetijam pri oblikovanju stroškovno učinkovitih tržnih poti do potrošnika. Svetovalci bi morali biti tudi dobro usposobljeni glede osnovnih zakonitosti marketinga in trženja. Pomoč je lahko na primer v obliki povezovanja kmetij, poenotenja oziroma skupnega nastopa na trgu pod isto lokalno znamko. V Pomurju je razvit zdraviliški turizem, zato je ena izmed možnosti večja promocija ekološke pridelave v povezavi s turističnimi kmetijami in zdravilišči. Zainteresirani kmetje bi imeli v času pridobivanja dovoljenja za to dejavnost določene olajšave – npr. oprostitve davka na nepremičnine.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Spodbujanje ekološkega kmetijstva. Manjša uporaba gnojil in prepoved uporabe FFS vodi v manjše obremenjevanje okolja.

4.2.2.6 Zmanjšana poraba okolju in zdravju nevarnih FFS

Ukrep: Uvedba opazovalno napovedovalne službe za uporabo FFS na občutljivejših območjih na onesnaženje voda

Opis in način izvedbe ukrepa: Rabi FFS se v kmetijstvu zaradi pritiska rastlinskih škodljivih organizmov na gojene rastline ne moremo izogniti. Posebej veliko vlogo pri pridelavi na prostem imajo klimatske razmere, ki vplivajo tako na kmetijsko pridelavo kot tudi razmere za razvoj bolezni in škodljivcev. Čep rav je hitrost razvoja posameznih vrst škodljivih organizmov velikokrat odvisna od temperatur, s čimer je neposredno povezana tudi intenzivnost varstva rastlin, je za intenzivnost rabe FFS še pomembnejša vlažnost podnebja oz. količina padavin. Slovenija je klimatsko zelo raznolika država, zato splošne napovedi za celo Slovenijo niso primerne. Z uvedbo opazovalno napovedovalne službe na občutljivejših območjih na onesnaženje voda, bi vplivali na racionalnejšo rabo FFS v trajnih nasadih (sadovnjakih in vinogradih).

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Smotrnejša uporaba FFS bo doprinesla k zmanjšanju ostankov FFS v vodi.

Ukrep: Nadomeščati za organizme in vodno okolje nevarnejše FFS z novejšimi okolju prijaznejšimi FFS

Opis in način izvedbe ukrepa: Rezultati preiskav na uporabo FFS, kažejo na prevladujočo uporabo pripravkov z aktivno snovjo metolaklor v kombinaciji (najpogosteje) s terbutilazinom (na primer pripravek LUMAX – aktivne snovi metolaklor, terbutilazin in mezotrion). Zato bi bilo potrebno spodbujati nakup alternativnih, okolju prijaznejših FFS z npr. subvencioniranjem pri njihovem nakupu.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Manjše obremenjevanje okolja s škodljivimi FFS.

Ukrep: Uporaba ustrežnejše mehanizacije za nanašanje FFS

Opis in način izvedbe ukrepa: Povečati delež uporabe naprav in opreme (šobe), ki omogoča manjše zanašanje FFS, posodabljanje škropilne tehnike, izobraževanje uporabnikov FFS. Predlagamo, da se mehanizacijo in opremo za nanašanje FFS klasificira glede tehnične možnosti zmanjšanja zanašanja v posamezne razrede in da se določijo varnostni pasovi glede na uporabo šob za zmanjšanje zanašanja FFS. Finančna pomoč kmetovalcem pri nakupu primerne mehanizacije oz. možnost zposoje kmetijske mehanizacije v izposojevalnici kmetijske mehanizacije.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Manjše obremenjevanje okolja s FFS.

4.2.2.7 Oprelitev načina kmetovanja na VVO

Ukrep: Določitev mej za vsako posamezno vodovarstveno območje glede na njegove značilnosti in opredelitev načinov obdelovanja zemljišč na njih

Opis in način izvedbe ukrepa: Problematika VVO se kaže že v tem, da so meje VVO v občinskih odlokih trenutno postavljene zelo kaotično, navadno po mejah GERKov. Ustrežneje bi bilo strokovno določiti širino varovalnega pasu od vodnega zajetja (ne glede na meje GERKov), glede na značilnosti območja. Tem pasu bi bilo prepovedano gnojiti in uporabljati FFS oz. bi bila dovoljena le s strani države določen način kmetovanja (npr. ekološko kmetijstvo ali pa ukrep zatratitve (na območjih, ki jih je čez poletje prizadela suša, bi bila obvezna ozelenitev čez zimo, da se počrpajo viški hranil, v ozkem

VVO pa celoletna zatravitev – 1x ali 2x na leto košnja – ekstenzivna pridelava). Pri tem bi bilo potrebno kmetovalcem omogočiti, da lahko v primeru da ne želijo kmetovati po zahtevah, ki so določena za VVO, na VVO zamenjajo kmetijske površine s površinami kmetijskega sklada.

Podukrep: Pregled ustreznosti določil v občinskih odlokih vezanih na VVO območja ter ustrezna uskladitev in nadzor nad doslednim upoštevanjem Občinskih odlokov v praksi.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Prepoved uporabe gnojil in uporabe FFS vodi v manjše obremenjevanje okolja.

4.2.2.8 Ukrepi za preprečevanje vnosa hranil in pesticidov v vodna telesa

Ukrep: Zmanjšanje koncentracij nitratov in FFS v površinskih vodah na območju podzemnega vodnega telesa Murska kotlina

Podzemno vodo telo Murska kotlina se v veliki meri napaja z vodo iz vodotokov (Mura, Kučnica, Ledava, Ščavnica). Vsi ti vodotoki so večinoma preobremenjeni z nitrati, ponekod (Ledava, Ščavnica) se pojavljajo tudi povečane vsebnosti nekaterih FFS (metolaklor, terbutilazin). Za preprečevanje vnosa hranil in pesticidov v podzemno telo, bi zato bilo potrebno preprečiti vnos hranil in FFS iz kmetijskih površin v površinske vode. Ena izmed rešitev je že opredeljena v naslednjem ukrepu (Bolj strokovno opredeljena širina varstvenega pasu ob vodotokih, v katerem se prepoveduje uporaba FFS in gnojil), medtem ko je nasledni možen ukrep umestitev ERM na teh vodotokih. To je bolj podrobno opredeljeno v poročilu podjetja Limnos Umeščanje ekoremediacij (Vrhovšek s sod., 2013).

Ukrep: Bolj strokovno opredeljena širina varstvenega pasu ob vodnih telesih, v katerem se prepoveduje uporaba FFS in gnojil

V 65. členu Zakona o vodah (Ur. L. RS, št. 67/02) je določeno, da je prepovedano gnojenje ali uporaba sredstev za varstvo rastlin na priobalnih zemljiščih v tlorisni širini 15 metrov od meje brega voda 1. reda, in pet metrov od meje brega 2. reda. To določilo je preveč splošno, saj ne upošteva stopnje strupenosti in mobilnosti posameznih FFS ter stopnje tveganja izpiranja snovi v povezavi z nagibom terena, sestavo prsti, idr. Zato bi bila potrebna bolj natančna opredelitev varstvenega pasu, za vsak FFS posebej in sicer, v skladu s priporočili v njegovem varnostnem listu ter na podlagi rezultatov monitoringa vodnih teles zadnjih nekaj let. Če se v nekem vodnem telesu že več let pojavljajo povečane vsebnosti določenega FFS (npr. v primeru obravnavanih zadrževalnikov terbutilazin in metolaklor), bi bilo za ta FFS potrebno določiti pas od vodnega telesa (širina bi bila določena strokovno, upoštevajoč karakteristike tal, nagib terena, mobilnost FFS, idr.), kjer se ga ne bi smelo uporabljati. Enako bi veljalo v primeru povečane vsebnosti hranil v povezavi z gnojenjem.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Prepoved uporabe gnojil in uporabe FFS vodi v manjše obremenjevanje okolja.

4.2.2.9 Dodatni predlagani ukrepi na območju zadrževalnikov

Ukrep: Opredelitev primarne in sekundarne rabe zadrževalnikov

Opis in način izvedbe ukrepa: Opredelitev primarne in sekundarne rabe zadrževalnikov, ki bo upoštevala oceno vpliva posameznih rab na stanje voda in podala omejitve in pogoje rabe v zadrževalnikih. V kolikor se dovoli sekundarna raba, bi bilo potrebno določiti pogoje za vsako od teh rab posebej: npr. kakšen turizem (čolnarjenje, objekti, turistične kmetije v bližini ali kamping na brežinah,...); kakšen ribolov in kdaj ter v katerem predelu jezera; kakšno ribogojstvo, katere vrste.

Čemu bi bilo to ribogojstvo namenjeno, če že, potem mora biti strog nadzor nad vnosom hrane. Sicer že prostorska zakonodaja predvideva presojo vpliva nameravanega posega v prostor na okolje in na naravo. Izdelati bi bilo potrebno podrobnejše prostorske načrte za obravnavana vodna telesa. Definirati bi bilo potrebno načine rabe glede na omejitve in potrebne ukrepe. Pri tem bi bilo potrebno upoštevati: (1) velikost samega zadrževalnika (količina vode, pretočnost, globina) in okoljske danosti, ki vplivajo na evtrofnost in morebitne negativne posledice evtrofikacije, ki se lahko še zaostrijo zaradi dodatnih obremenitev; (2) vzpostavitev kanalizacije s čistilno napravo v primeru turistične rabe (kar pa so že zahteve zakonodaje); (3) količina vode, ki se lahko nameni namakanju; (4) potrebna velikost zadrževalnika za doseganje poplavalne varnosti; (5) preprečevanje vnosa hranil iz zaledja ter možnosti povečanja samočistilne kapacitete zadrževalnika.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Manjše obremenjevanje vodnih teles, zaradi izboljšane nadzora nad vnosom hranil, povečane samočistilne sposobnosti vodnih teles ter nadzor nad odvzemanjem vode.

Ukrep: Omejitev hranjenja rib v zadrževalnikih; povečan nadzor nad krmljenjem rib pri ribolovu ter prilagoditi krmljenje glede na velikost zadrževalnika in prisotno ribjo populacijo

Opis in način izvedbe ukrepa: Podatki, ki smo jih pridobili od ribiških družin in podjetja Riba d.o.o., sicer ne kažejo na prekomerno obremenjevanje zadrževalnikov zaradi hranjenja rib. Privabljanje oziroma krmljenje rib pri ribolovu je s *Pravilnikom o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah* (Ur. L. RS, št. 75/10) omejeno na skupno količino vabe za privabljanje rib, ki ne sme presegati 5 kg na ribolovni dan ali noč, od te pa je lahko največ 1 kg živalskega izvora. Pravilnik določa tudi, da se za posamezen ribiški okoliš ali ribolovni revir z ribiško gojitvenim načrtom ali letnim programom izvajalca ribiškega upravljanja lahko določi strožji ribolovni režim, kot je določen s tem pravilnikom. Glede na velikost zadrževalnika (»nosilnostna kapaciteta« zadrževalnikov glede na pretočnost vode, količino vode, evtrofikacijski potencial) in prisotno ribjo populacijo, bi se določil režim krmljenja rib. Dolgoročno je lahko sanacija uspešna le, če je ekosistem v ravnovesju, ta pa z umetnim vstavljanjem rib, vnosom hrane za ribe ter ob vseh drugih obremenitvah ne more delovati. Ministrstvo se mora odločiti, katere stoječe vode so namenjene ribolovu, katere ribogojstvu. Dokler se bo v jezerih gojilo ciprinidne vrste (dvigujejo mulj in kaliko vodo), se ne bo razvila podvodna vegetacija, ki pa je pomemben člen pri samočistilnih procesih zadrževalnikov.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Manjši vnos hranil preko ribje hrane in povečanje samočistilne sposobnosti zadrževalnikov.

Ukrep: Izvedba inventarizacije rib v zadrževalnikih, s čimer bi dobili uvid v dejansko stanje ribjih populacij v zadrževalnikih

Opis in način izvedbe ukrepa: Trenutni podatki o vrstni sestavi rib in njihovih količinah v zadrževalnikih temeljijo samo na evidencah ribiških družin o poribljanju in uplenu rib ter o oceni biološke reprodukcije rib. Zato bi bilo za pridobitev informacije o dejanskem stanju ribje populacije v zadrževalnikih narediti strokovno inventarizacijo rib. Na ta način bi lahko dobili popolnejšo sliko o tem, ali sta gostota in vrstna sestava populacije rib v zadrževalnikih ustrezna. Prenaseljenost zadrževalnikov z ribami ter prevladovanje ciprinidnih vrst vodi v slabšanje kakovosti vodnih teles.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Poznavanje dejanskega stanja ribje populacije v zadrževalnikih bi bila osnova za nadaljne gospodarjenje z ribami v zadrževalnikih v smeri njihove za okolje vzdržne naseljenosti in ustrezne vrstne sestave, kar bi zmanjšalo vpliv ribištva na kakovost voda.

Ukrep: Čiščenje zamuljenega dna zadrževalnikov

Opis in način izvedbe ukrepa: Zatečeno slabo stanje zadrževalnikov je posledica preteklih bremen in trenutnih obremenitev iz zaledja. Zato bo za doseg dobrega stanja zadrževalnikov potrebno po eni strani zmanjšati vnos hranil in FFS in po drugi strani odstraniti posledice starih bremen. Nakopičen sediment v zadrževalnikih predstavlja skladišče različnih snovi, ki jih je reka prinesla in odložila v zadrževalniku. Samo čiščenje dna zadrževalnikov bi moralo biti narejeno strokovno in v skladu z zakonodajo. V skladu z veljavno zakonodajo bi se ustrezno preverilo primernost uporabe sedimentov za različne namene oz. odlaganje. V skladu s temi ugotovitvami bi se predvidila nadaljnja uporaba mulja: uporaba na mestu izkopa (npr. na sami akumulaciji – nasipi, otoki...) ali v druge namene. Možna bi bila izdelava strokovne naloge Možnosti uporabe mulja – npr. v gradbeništvu (ceste,...). Mulji so v splošnem sestavljeni iz organskega in anorganskega dela, razmerje pa je odvisno od njihovega izvora. V povprečju vsebujejo od 40 do 50 % organskih snovi, ki so podvržene biološkemu razkroju pri čemer se sproščajo večje količine toplogrednih plinov. V kolikor so sedimenti kontaminirani, se odložijo na za ta namen primerna odlagališča. *Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih* (Ur. L. RS 32/06 in 61/11), ki predstavlja prenos Direktive Sveta 2008/98/EC v slovenski pravni red, od julija 2009 prepoveduje odlaganje nepredelanih bioloških muljev na odlagališča nenevarnih odpadkov. *Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov* (Ur. L. RS., 34/08, Spremembe: Ur. L. RS, št. 61/2011), pa določa pogoje v zvezi z obremenjevanjem tal z vnašanjem odpadkov, v tem primeru mulja zadrževalnikov. Da bi v prihodnosti prihajalo do manjšega nalaganja mulja v zadrževalnikih, bi bilo potrebno preučiti tudi hidrološki režim, ki bistveno vpliva na stopnjo zamuljenja, urediti pretočnost zadrževalnikov in omejiti vnos snovi iz prispevnega območja. Ena izmed možnosti je umestitev ERM na kmetijskih zemljiščih ter utrditev brežin vodotokov in zadrževalnikov, ki so podvržene eroziji zlasti v primerih padavinskih nalivov.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Odstranitev s hranili bogatega mulja vodi v izboljšanje kakovostnega stanja vodnega telesa, zaradi zmanjšane vnosa deponiranih snovi iz sedimenta nazaj v vodo.

4.2.2.10 Celovita sonaravna zaščita vodnih teles z ekoremediacijskimi rešitvami

Ukrep: Umestitev ERM

Opis in način izvedbe ukrepa: Poleg ukrepov dobre kmetijske prakse, so ekoremediacije prepoznane kot učinkoviti ukrepi s katerimi lahko upočasnimo hitrost odtoka, kot tudi zmanjšamo in odstranimo vire obremenitev. Izvedbe so v obliki najrazličnejših ekosistemskih rešitev, kot so odvodni jarki z večnamensko funkcijo, zaščitna mokrišča, začasni zadrževalniki, itd. Ob njihovem umeščanju v okviru obdelovalnih površin pa se mnogokrat pojavijo zadržki zaradi prostorskih potreb za njihovo postavitve, ki tekmujejo z obdelovalnimi površinami. V Prilogi 1 tega poročila so predstavljene celovite ekosistemske storitve umeščanja ekoremediacij, ki majo poleg preprečevanja obremenitev iz kmetijstva pomembno vlogo pri tvorbi in ohranjanju prsti, kroženju hranil, skladiščenju ogljika, uravnavanju količine vode ter zagotavljanju pestre genetske in habitatne raznolikosti, ki med drugim omogoča opravešanje in naravno zatiranje škodljivcev na kmetijskih površinah.

Vpliv na izboljšanje kakovosti voda: Preprečevanje vnosa in odstranjevanje hranil in drugih onesnažil iz vodnih teles.

Potrebne določene uskladitve na področju zakonodaje za umeščanje ERM

Ob umeščanju ERM v kmetijski prostor so pomembni naslednji zakonski dokumenti: Zakon o prostorskem načrtovanju (Ul. RS, št. 33/2007), Zakon o vodah (Ur l. RS 67/2002) ter Zakon o kmetijskih zemljiščih (Ul. RS, št. 71/2011-UPB2) s podzakonskim aktom Pravilnik o registru kmetijskih gospodarstev (UR l. RS 1/2010).

V Zakonu o prostorskem načrtovanju so določene pristojnosti občin in države pri določanju ciljev, načel in izhodišč prostorskega razvoja ter določanju rabe prostora in pogojev umeščanja v prostor. Med glavne cilje navaja, da je posege v prostor in prostorske ureditve potrebno načrtovati tako, da se omogoča trajnostni razvoj v prostoru in učinkovita ter gospodarna raba zemljišč, kar poskušamo doseči z ERM.

Zakon o vodah opredeljuje, da je k vodnemu zemljišču z obeh strani dodan pas zemljišča, ki je v ZV-1 določen kot priobalno zemljišče (priobalni pas) v širini 5 metrov za vodotoke 2. reda oziroma 15 metrov za vodotoke 1. reda. Glavna funkcija priobalnega zemljišča je zagotovitev vmesnega območja med vodotokom in poseganjem v prostor (gradnja, kmetovanje itd.), s čimer se zagotavlja zmanjševanje onesnaženja vode (puščanje kanalizacije, gnojenje itd.). Na vodotokih, ki so bili predmet opazovanj (Ledava, Ščavnica, Pesnica) so ti zaščitni pasovi ožji. **V nadaljnjih korakih zmanjševanja vpliva kmetijstva na vode je smiselno natančneje določiti prispevno območje na posameznih odsekih vodotokov (velikost zaledja kmetijskih površin, upoštevajoč intenzivnost pridelave) in varovalni pas ob vodotokih po potrebi razširiti in ekoremediacijsko urediti, z namenom povečanja samočistilne sposobnosti kot tudi pridobitve ostalih ekosistemskih storitev.**

Naslednji pravilnik, ki trenutno omejuje umeščanje ekoremediacij v kmetijski prostor pa je Pravilnik o registru kmetijskih gospodarstev (Ur. l. RS 1/2010). Ta določa, da so lahko v GERK (grafična enota rabe kmetijskega gospodarstva v okviru posameznega kmetijskega gospodarstva, ki je osnova za vložitev vloge za pridobitve subvencij na področju kmetijstva) vključene le določene površine, ki niso v neposredni kmetijski rabi. Tako 7. člen navaja:

“V površino GERK se lahko vštejejo vetrozaščitni pasovi, žive meje, omejki, mejice, jarki, kamnite ograje, suhozidi, razna sušila (kozolci, ostrvi ipd.) in kolovozi, če so sestavni del tradicionalne kulturne krajine in dobre kmetijske prakse in če njihova širina ne presega dveh metrov. Pri določenih GERK se v površino GERK lahko vključijo tudi obračališča, katerih širina od konca posevka oziroma vrste ne sme presegati:

- pri GERK z vrsto dejanske rabe 1100 - njiva, 1160 - hmeljišče v premeni ter 1180 - trajne rastline na njivskih površinah: 2 m,

- pri GERK z vrsto dejanske rabe 1160 - hmeljišče v obdelavi: 8 m,

- pri GERK z vrsto dejanske rabe 1221 - intenzivni sadovnjak, 1211 - vinograd ter 1212 - matičnjak: 6 m oziroma največ 10 m, če so zasajeni v terasah.....”

8. člen iztega pravilnika navaja, da morajo biti iz GERK **izključene** naslednje površine:

»Iz GERK se izloči površine z drugačno vrsto kmetijske rabe oziroma vse površine, ki niso v kmetijski rabi, če so večje ali enake 100 m^2 . Iz GERK se mora takšne površine izločiti tudi, če so manjše od 100 m^2 , ter jih je v GERK več in skupaj predstavljajo pomembno površino GERK. Za pomembno površino GERK se šteje površina, ki je večja ali enaka tehnični toleranci za merjenje na ekranu iz ortofotov v skladu s pravilnikom, ki ureja metode merjenja in ugotavljanja kmetijskih parcel ter tolerance meritev, ali je večja od 1 ha.

Ne glede na določbe prejšnjega odstavka se iz GERK izločijo pozidana zemljišča in vode, ki merijo več kot 25 m^2«

Iz pravilnika sledi, da so npr. mejice, širše od 2 m izključene iz GERK, kar pomeni, da bo v interesu kmetov njihova odstranitev in povečanje obdelovalnega prostora, ki je predmet subvencije. Hkrati pa se tudi pri mejicah, širokih do 2 m lastnik oziroma obdelovalec sam odloča o tem, ali jih ohraniti ali ne. Tu je zato smiselno dodatno osveščanje lastnikov o njihovem pomenu, kot tudi dodatne spodbude za njihovo ohranitev oz. umeščanje, kjer je iz erozije tal in obremenitve vodotokov razvidna dodatna potreba po njihovem umeščanju. Potreben bi bil tudi poglobljen pristop k ugotavljanju njihove dejanske potrebne širine na najbolj izpostavljenih območjih in v skladu s tem prilagoditi pravila določevanja GERK oz. zagotoviti spodbude na drugih nivojih (določiti subvencionirane ukrepe za njihovo varstvo). Pri preureditvah melioracijskih jarkov v zadrževalno/čistilne objekte z večnamensko funkcijo, je namreč širina 2m lahko premalo, za zagotavljanje učinkovitega delovanja, kot tudi zgornja meja površine vode, ki znaša 25 m^2 . Tako je smiselno razmišljanje tudi v smeri uvedbe podpore za gradnjo začasnih zadrževalnikov vode s čistilno funkcijo, na mestih naravnih udorin, z zastajanjem vode in s tem nižjo produktivnostjo.

4.2.3 Prioriteta predlaganih ukrepov

Predlagane prioritete ukrepe smo razdelili na dva sklopa. V prvem sklopu so predlagani ukrepi, ki postavljajo potrebna temeljna vedenja za izboljšanje kakovosti voda. V drugem sklopu pa so ukrepi, ki lahko preko sprememb v kmetijski rabi prostora in pridelavi dolgoročno vplivajo na izboljšano kakovostno stanje voda.

Prvi sklop ukrepov:

1. Zaradi pomanjkanja informacij o že izvedenih projektih v povezavi s kmetijstvom in okoljem na obravnavanih območjih, bi bila smiselna priprava baze že izvedenih projektov, z namenom povečanja transparentnosti in zasnove nabora potrebnih projektov v prihodnosti.
2. Izdelava matematičnega modela toka vode v vodnem telesu Murska kotlina.
3. Izdelava strokovnih študij z vključevanjem strokovnjakov iz različnih področij (gradbeniki, hidrologi, biologi, agronomi, kemiki idr.) za celovito sanacijo zadrževalnikov. Študije bi morale vsebovati izvedbene projekte v povezavi z odstranitvijo odvečnega mulja, ureditvijo brežin, uvedbo ERM na dotokih in na samih zadrževalnikih ter predlogom najprimernejše kombinacije primarne in sekundarne rabe zadrževalnikov z upoštevanjem vpliva na kakovostno stanje zadrževalnikov.

4. Izdelava strokovnih študij in izvedbenih projektov (izvedba pilotnih objektov) za umestitev ERM na površinske vodotoke, ki napajajo vodno telo Murska kotlina.
5. Izdelava strokovne študije za določitev mej za vsako posamezno vodovarstveno območje glede na njegove značilnosti in opredelitev načinov obdelovanja zemljišč na njih.
6. Izdelava strokovne študije z določitvijo širine varstvenega pasu, v katerem se prepoveduje uporaba FFS in gnojil, za vsako vodno telo posebej na podlagi rezultatov monitoringa vodnih teles zadnjih nekaj let ter občutljivosti vodnega telesa na onesnaženje. Varstveni pas bi se prav tako določil za vsak FFS posebej in sicer, v skladu s priporočili v njegovem varnostnem listu.

Drugi sklop ukrepov:

1. Spodbujanje ekološkega kmetijstva z večjimi subvencijami in finančna pomoč ekološkim kmetovalcem pri nakupu ustreznih semen, gnojil, pripravkov za varstvo rastlin.
2. Prenos znanja na področju tehnologij, varstva rastlin, žlahtnenja, idr. iz raziskovalne sfere do svetovalcev in preko njih do kmetov z demonstracijskimi aktivnostmi.
3. Povečanje števila dobro usposobljenih kmetijskih svetovalcev na terenu na območjih občutljivih na onesnaženje voda z novimi znanji in tehnologijami ter dobrimi praksami iz tujine.
4. Uvedba opazovalno napovedovalne službe za uporabo FFS na občutljivejših območjih na onesnaženje voda.
5. Postopno nadomeščanje za vodne organizme in zdravje ljudi strupenih FFS z manj strupenimi in postopno uvajanje učinkovitih alternativnih metod varstva rastlin.
6. Sestava in aplikacija gnojilnih načrtov na podlagi računalniškega programa ali spletne aplikacije.
7. Preusmeritev dela kmečkih gospodarstev v pridelavo, za ta območja, bolj primernih rastlin; tudi v povezavi z razvojem predelovalne industrije na tem območju. To bi lahko poleg vpliva na izboljšano stanje vodnih teles, doprineslo h gospodarskemu razvoju, novim delovnim mestom ter večji samooskrbi prebivalstva na obravnavanih območjih.
8. Spodbujanje večjega povezovanja in organiziranja tržnih pridelovalcev ekoloških kmetijskih proizvodov in ekoživil ter skupnega nastopanja na trgih z namenom povečanja samooskrbe z ekološkimi živili.
9. Postopno povečanje inšpekcijskega nadzora nad izvajanjem kmetijskih in okoljskih ukrepov na terenu.

Preglednica 138: Seznam predlaganih ukrepov.

CILJ UKREPOV	UKREPI
Poznavanje toka vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina	<ul style="list-style-type: none"> • Natančna proučitev smeri toka podzemne vode v vodnem telesu Murska kotlina.
Povečanje nadzora nad izvajanjem ukrepov	<ul style="list-style-type: none"> • Povečanje števila dobro usposobljenih inšpektorjev na terenu, posebej na VVO. • Poostrena kontrola rabe FFS, gnojil in kompostov na nekmetijskih (urbanih) površinah. • Večji nadzor nad rabo FFS na kmetijskih površinah.
Izboljšanje strokovnega znanja kmetov	<ul style="list-style-type: none"> • Povečanje števila dobro usposobljenih svetovalcev na terenu in večja prilagojenost svetovalnih storitev potrebam kmetijskih gospodarstev. • Večja finančna podpora za raziskave. • Boljši prenos znanja iz raziskovalne sfere do svetovalcev in preko njih do kmetov (prenos znanja v prakso). • Ustanavljanje demonstracijskih kmetij.
Vpeljava strokovno utemeljenega gnojenja in porabe FFS	<ul style="list-style-type: none"> • Sestava in aplikacija gnojilnih načrtov na podlagi računalniškega programa ali spletne aplikacije. • Uvedba opazovalno napovedovalne službe za uporabo FFS na občutljivejših območjih na onesnaženje voda. • Strokovno utemeljena vpeljava posevkov, podsevkov, sosledje rastlin, apnenje, kalcifikacija tal.
Preusmeritev načina kmetovanja	<ul style="list-style-type: none"> • Preusmeritev dela kmečkih gospodarstev na pridelavo za ta območja bolj primernih rastlin; tudi v povezavi z razvojem predelovalne industrije na tem območju. • Spodbujanje rastlinske pridelave za povečanje samooskrbe. • Večje uveljavljanje trajnostnih kmetijskih praks in ekološkega kmetijstva. • Spodbujanje večjega povezovanja in organiziranja tržnih pridelovalcev ekoloških kmetijskih proizvodov in ekoživil.
Zmanjšana poraba okolju in zdravju nevarnih FFS	<ul style="list-style-type: none"> • Postopno nadomeščanje za vodne organizme in zdravje ljudi strupenih FFS z manj strupenimi in postopno uvajanje učinkovitih alternativnih metod varstva rastlin. • Uporaba ustrezne mehanizacije za nanašanje FFS.
Opredelitev načina kmetovanja na VVO	<ul style="list-style-type: none"> • Določitev mej za vsako posamezno vodovarstveno območje glede na njegove značilnosti in opredelitev načinov obdelovanja zemljišč na njih.
Ukrepi za preprečevanje vnosa hranil in pesticidov v vodna telesa	<ul style="list-style-type: none"> • Bolj strokovno opredeljena širina varstvenega pasu ob vodotokih, v katerem se prepoveduje uporaba FFS in gnojil. • Zmanjšanje koncentracij nitratov in FFS v površinskih vodah na območju podzemnega vodnega telesa Murska kotlina.
Dodatni predlagani ukrepi na območju zadrževalnikov	<ul style="list-style-type: none"> • Čiščenje zamuljenega dna zadrževalnikov. • Opredelitev primarne in sekundarne rabe zadrževalnikov. • Omejitev hranjenja rib v zadrževalnikih; povečan nadzor nad krmljenjem rib pri ribolovu. Prilagoditi krmljenje glede na velikost zadrževalnika in prisotno ribjo populacijo. • Inventarizacija rib v zadrževalnikih - dejansko stanje ribjih populacij v zadrževalnikih.
Celovita sonaravna zaščita vodnih teles	<ul style="list-style-type: none"> • Ekoremediacijski sistemi.

5 ZAKLJUČKI

Identifikacija in kvantifikacija virov onesnaženja (kmetijstvo, ribogojstvo oz. ribištvo, komunalne odpadne vode, industrijske odpadne vode, odpadne vode iz odlagališč odpadkov, divja odlagališča in gramoznice) je pokazala, da na vseh obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles (podzemno vodno telo Murska kotlina in zadrževalniki Perniško, Ledavsko ter Gajševsko jezero) predstavlja kmetijstvo v primerjavi z industrijo, neprečiščenimi komunalnimi vodami in komunalnimi čistilnimi napravami največji vir hranil v okolje, in sicer je z izjemo na območju Perniškega jezera, njegov prispevek večinoma večji od 90 %. V kvantifikacijo ni bil vključen prispevek iz divjih odlagališč in gramoznic, ker za njih ni ustreznih podatkov.

Zaradi ribogojstva in ribištva lahko prihaja do negativnih sprememb v vodnih telesih, med drugim tudi do pojava eutrofikacije voda zaradi hranjenja rib. Na podlagi podatkov o količini hrane, ki se porabi za hranjenje rib v ribogojnici na Perniškem jezeru in ob ribiških tekmovanjih na obravnavanih zadrževalnikih ugotavljamo, da dodatno hranjenje rib ne prispeva pomembno k eutrofikaciji obravnavanih zadrževalnikov in je zanemarljivo glede na ostale kvantificirane vire. Prav tako na osnovi evidenc o vlaganju in izlovu rib sklepamo, da nobeden od zadrževalnikov ni prenaseljen z ribjimi populacijami in so primerljiva z naravno produktivnimi jezери. Poudariti pa je potrebno, da so naše ugotovitve le rezultat informacij, ki smo jih dobili od ribiških družin in direktorja ribogojnice na Perniškem jezeru. Praksa na terenu namreč kaže, da ribiči ne varčujejo pri količini hrane, ki jo odvžejo v vodo, v namen čim večjega privabljanja rib. Za natančno določitev vrstne sestave in količine rib v zadrževalnikih, pa bi bilo potrebno izvesti natančno inventarizacijo rib.

K obremenjevanju vodnega okolja na obravnavanih območjih s FFS največ prispeva raba le teh v kmetijstvu. FFS iz kmetijske rabe v primerjavi z rabo na nekmetijskih zemljiščih predstavljajo v Murski kotlini 98,2 %, na območju Ledavskega jezera 98,3 %, na območju Gajševskega jezera 98,4 % in na območju Perniškega jezera 97,0 %. Ocene so okvirne in za bolj natančno analizo bi bilo potrebno v Sloveniji izboljšati evidentiranje in nadzor porabe FFS na nekmetijskih površinah.

Na podlagi rezultatov opravljenih preračunov bilanc dušika in fosforja z namenom ocenitve uspešnosti izvajanih temeljnih in KOP ukrepov ugotavljamo, da se je izvajanje ukrepov kot učinkovit mehanizem zmanjševanja obremenjevanja okolja z dušikom in fosforjem iz kmetijstva pokazal na prispevnih območjih vodnih teles Murska kotlina in Perniško jezero, medtem ko se na območjih vodnih teles Gajševskega in Ledavskega jezera učinek ne kaže. V primeru Ledavskega jezera prihaja celo do povečanja bilance na površinah, kjer se KOP ukrepi izvajajo, primerjaje s površinami, kjer se ti ne izvajajo. Vendar pa je potrebno poudariti, da te primerjave ne morejo jasno odražati uspešnosti ukrepov, saj v letih 2007 in 2010 kmetijska dejavnost na obravnavanih območjih ni bila na enaki ravni, na bilanco dušika in fosforja pa vpliva več dejavnikov. Med leti so bile razlike v povprečnem pridelku, zastopanosti posameznih kultur po površinah kmetijskih zemljišč v uporabi, v strukturi kategorij živali, kot tudi v vrsti ukrepa, ki se je na posamezni obravnavani površini izvajal.

Kot orodje za oceno vpliva kmetijstva na obremenjevanje okolja z dušikom in fosforjem smo za izračun bilance dušika uporabili OECD metodologijo. Rezultat je potencialna količina dušika in fosforja, ki ostane v okolju po spravi pridelka, vendar pa v izračun niso vštete izgube dušika v zrak npr. v procesu denitrifikacije ter vezava dušika oz. fosforja na organsko snov v tleh. Ocena bilance je

za posamezno prispevno območje obravnavanih vodnih teles le okvirna, saj v Sloveniji ne razpolagamo s podatki: (1) o pospravljenih pridelkih po posameznih kmečkih gospodarstvih, (2) o evidenci za nekatere vrste živali (konji, perutnina), (3) o dejanski porabi živinskih in mineralnih gnojil po posameznih površinah po posameznih kmečkih gospodarstvih in (4) o depoziciji dušika s padavinami. Prav tako se podatki o odvzemu dušika in fosforja s pridelki v različnih virih med sabo razlikujejo. Zaradi tega ne izključujemo možnosti, da je dejansko stanje bilance N in P po prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles drugačno od predstavljenega. Grobo ocenjeno je ta napaka nekje med 10 in 20 %.

Zaradi uveljavljanja KOP ukrepa - ekološko kmetijstvo, se je količina prodanih FFS in posledično poraba FFS na obravnavanih območjih zmanjšala za izjemno majhen delež. Ugotovljamo, da se je v ekološko kmetijstvo na teh območjih preusmerilo premalo kmetij, da bi učinek tega KOP ukrepa lahko doprinesel k občutnemu zmanjšanju obremenjevanja voda s FFS. Predvsem je učinek tega KOP ukrepa zmanjšan tudi zaradi tega, ker je glavnina površin, ki so v ekološki pridelavi, travniških, na katerih pa se večinoma tudi v konvencionalni pridelavi ne uporabljajo FFS.

Koncentracije nitrata in FFS ostajajo po rezultatih državnega monitoringa vodnih teles v obdobju 2007-2011 bolj ali manj na enakem nivoju, vendar so nižje, kot v prejšnjih letih. Zaključimo lahko, da se v obdobju 2007-2012 izvajani ukrepi znotraj kmetijstva niso odražali v izboljšanjem kakovostnem stanju obravnavanih vodnih teles. Opozoriti pa je potrebno, da bi za zanesljivost kazalnika – izboljšanje kakovosti vodnih teles, bilo potrebno na leto izvesti večje število vzorčenj vode. Pri vzorčenju vode se namreč vzame trenutni vzorec, ki odraža kakovostno stanje vode v trenutku odvzema vzorca. Pogostost vzorčenja 4 x ali celo samo 2 x na leto pa težko da podatek o povprečni letni koncentraciji izmerjenega parametra, posebej zato, ker se navadno med vzorci kažejo velike razlike v koncentraciji parametrov. Predlagamo, da se na vodnih telesih, kjer so ugotovljene prekoračene koncentracije določenih parametrov, poveča pogostost vzorčenja. Poleg tega je potrebno poudariti, da gre za obdobje le nekaj let po uveljavitvi ukrepov in je morda zato še preuranjeno pričakovati občutno izboljšanje kakovostnega stanja voda, saj se trend upadanja tako nitratov kot FFS vseeno kaže.

V primeru Perniškega jezera se je izkazalo, da skoraj polovico hranil prispeva neurejeno čiščenje komunalnih odpadnih voda. Zato se lahko po letu 2017, ko bo moralo biti zagotovljeno čiščenje komunalnih odpadnih voda, pričakuje bistveno manjše obremenjevanje voda s hranili na tem območju. Pri ostalih vodnih telesih se je izkazalo, da je kmetijstvo glavni vir onesnaževanja in zato smo predlagali potencialno učinkovite ukrepe, ki bodo lahko prispevali k zmanjšanemu onesnaževanju vodnih teles s strani kmetijstva. Predlagane ukrepe smo razdelili v več skupin: 1) Poznavanje toka vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina; (2) Povečanje nadzora nad izvajanjem ukrepov; (3) Izboljšanje strokovnega znanja kmetov; (4) Vpeljava strokovno utemeljenega gnojenja in porabe FFS; (5) Preusmeritev načina kmetovanja; (6) Zmanjšana poraba okolju in zdravju nevarnih FFS; (7) Opredelitev načina kmetovanja na VVO; (8) Ukrepi za preprečevanje vnosa hranil in prsticidov v vodna telesa (9) dodatni predlagani ukrepi na območju zadrževalnikov; (10) ekoremediacijske rešitve.

6 PREDLOG DODATNIH RAZISKAV

Poleg študij, ki so že navedene v poglavju 4.2.3 Prioriteta predlaganih ukrepov (prvi sklop) predlagamo še:

1. Natančen popis divjih odlagališč (in posledično njihova odstanitev oz. sanacija) in gramoznic z oceno tveganja za naravo. V primeru gramoznic definirati namen oziroma rabo v prihodnosti glede na tveganje za naravo, kot so npr. za namakanje oz. sanacijo.
2. Za umeščanje ERM predlagamo dodatne raziskave oziroma izvedbo pilotnih objektov, s čimer bi lahko natančneje opredelili potrebne velikosti in izvedbo objektov, za doseganje ciljev, kot so čiščenje odpadne vode in zadrževanje sedimenta ter ovrednotenje ostalih ekosistemskih funkcij, kot so povečanje biodiverzitete in habitatne funkcije s stališča tvorbe habitatov za opravevalce in naravne sovražnike škodljivcev, itd.

Tako predlagamo izvedbo pilotnih objektov:

- izvedba obrežnega vegetacijskega pasu,
- umestitev mejic,
- nadgradnja obstoječega melioracijskega jarka v čistilni jarek,
- izvedba suhega zadrževalnika,
- revitalizacija odseka kanalizirane struge vodotoka, itd.

Možne lokacije izvedb so podane v Prilogi 1, kjer smo identificirali posamezna kritična mesta.

7 POVZETEK

Na podlagi predstavljene tematike in iz nje izhajajočih problemov onesnaženosti voda v Pomurju sta Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS in ARRS v letu 2011 pričela s financiranjem projekta Vrednotenje potencialnega vpliva kmetijstva na kemijsko in ekološko stanje voda v Pomurju s predlogi stroškovno učinkovitih ukrepov za njegovo preprečevanje, ki ga je izvajal ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o., kot partner na projektu pa je sodelovalo tudi podjetje Limnos Podjetje za aplikativno ekologijo d.o.o.. Glavni cilji omenjenega projekta, katerih rezultati so obširneje predstavljeni v prilogi tega poročila, so bili: (1) identificirati in, kjer je to mogoče, kvantificirati potencialne vire onesnaženja podzemnega vodnega telesa Murska kotlina in treh zadrževalnikov Perniško, Gajševsko in Ledavsko jezero, s čimer bo ocenjen relativni prispevek kmetijstva k onesnaževanju površinskih in podzemnih voda s hranili in ostanki sredstev za varstvo rastlin; (2) oceniti vpliv podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz *Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanju z nitrati iz kmetijskih virov* (Ur. L. RS, št.113/09) na izboljšanje varovanja in kakovosti izbranih vodnih teles v SV delu Slovenije; (3) predlagati stroškovno učinkovite ukrepe za zmanjšanje negativnega vpliva kmetijske proizvodnje na kakovost voda.

Najprej smo identificirali vire onesnaženja na obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles Murska kotlina in Perniško, Ledavsko in Gajševsko jezero: kmetijstvo, ribogojstvo oz. ribištvo, komunalne odpadne vode, industrijske odpadne vode, odpadne vode iz odlagališč odpadkov, divja odlagališča in gramoznice. Vsakega od teh virov (razen divjih odlagališč in gramoznic) smo nato na vsakem prispevnem območju obravnavanih vodnih teles kvantificirali. Za evalvacijo pritiskov iz kmetijstva glede obremenjevanja vodnih teles z dušikom smo uporabili metodologijo za izračun bilance dušika (OECD), ki predstavlja razliko med skupnim vnosom in odvzemom dušika na kmetijskih površinah. Izražamo jo v kilogramih dušika na hektar kmetijskih zemljišč v uporabi (kg N/ha). Enako metodologijo smo uporabili za izračun bilance fosforja. Oceno obremenjevanja okolja s FFS smo naredili z uporabo dveh metodologij: ocena obremenjevanja s FFS glede na prodane količine FFS in glede na kmetijsko pridelavo posameznih kmetijskih rastlin. Ocenili smo tudi doprinos FFS v okolje s strani nekmetijskih dejavnosti in sicer z uporabo dveh metodologij: ocena rabe FFS na podlagi anketiranja upravljalcev javnih površin in na podlagi rezultatov raziskave Kristoffersen in sod. (2008). Vpliv ribogojstva oz. ribištva smo ocenili na osnovi podatkov o dodatnem hranjenju rib v zadrževalnikih. Evalvacijo pritiskov poselitve smo izvedli s pomočjo podatkov o razvitosti kanalizacije in vključenosti gospodinjstev v sistem čiščenja voda (Letni vprašalnik o javni kanalizaciji (VOD-K)) in številu ter zmožljivosti komunalnih čistilnih naprav. Evalvacija pritiskov industrije, obrti in turizma, objektov ravnanja z odpadnimi materiali ter objektov ravnanja z odpadnimi vodami je bila narejena na osnovi podatkov iz letnih obratovalnih monitoringov naprav.

Za oceno vpliva podukrepov KOP in temeljnih ukrepov, ki izhajajo iz *Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov* (UR.L. RS, št. 113/09, 5/13) na izboljšanje kakovosti izbranih vodnih teles, smo na spletnih straneh ARSO pridobili in obdelali podatke o rezultatih državnega monitoringa podzemnih in površinskih voda na območju vodnega telesa Murska kotlina ter površinskih voda na območju prispevnih območij zadrževalnikov med leti 2007 in 2011. Z izračunom bilance dušika in fosforja na vseh obravnavanih kmetijskih površinah v letih 2007 in 2010, ki so bili v podatkih prejetih s strani MKO zavedeni v obrazcu D, ter na drugi strani samo na kmetijskih

zemljiščih, vključenih v KOP ukrepe smo ocenili učinkovitost izvajanja KOP ukrepov na zmanjšan vnos hranil v okolje obravnavanih območjih.

V analizo prispevka različnih sektorjev k onesnaževanju voda z dušikom in fosforjem smo upoštevali le vire, ki se jih je dalo kvantificirati. Vpliv ribištva in ribogojstva je izpuščen, ker smo na podlagi dobljenih podatkov izračunali le zanemarljiv delež doprinosa, s tem da je potrebno opozoriti, da podatkov o dejanski porabi hrane za hranjenje rib ni bilo možno dobiti. Prav tako v analizo nismo vključili doprinosa divjih odlagališč in gramoznic, ker teh podatkov ni bilo možno kvantificirati. Obdelava podatkov je pokazala, da na vseh obravnavanih prispevnih območjih vodnih teles predstavlja kmetijstvo v primerjavi z industrijo, neprečiščenimi komunalnimi vodami in komunalnimi čistilnimi napravami največji vir dušika in fosforja v okolje, in sicer je z izjemo na prispevnem območju Perniškega jezera, njegov prispevek večinoma večji od 90 %.

K obremenjevanju voda v Pomurju s FFS največ prispeva raba le teh v kmetijstvu. FFS iz kmetijske rabe v primerjavi z rabo na nekmetijskih zemljiščih predstavljajo v Murski kotlini 98,2 %, na območju Ledavskega jezera 98,3 %, na območju Gajševskega jezera 98,4 % in na območju Perniškega jezera 97,0 %. Ocene so okvirne, za bolj natančno analizo bi bilo potrebno v Sloveniji izboljšati evidentiranje in nadzor porabe FFS na nekmetijskih površinah.

Na podlagi rezultatov opravljenih preračunov bilanc dušika in fosforja z namenom ocenitve uspešnosti izvajanih temeljnih in KOP ukrepov ugotavljamo, da je izvajanje ukrepov kot učinkovit mehanizem zmanjševanja obremenjevanja okolja z dušikom in fosforjem iz kmetijstva pokazal na prispevnih območjih vodnih teles Murska kotlina in Perniško jezero, medtem ko se na območjih vodnih teles Gajševskega in Ledavskega jezera učinek ne kaže. V primeru Ledavskega jezera prihaja celo do povečanja bilance na površinah, kjer se KOP ukrepi izvajajo, primerjaje s površinami, kjer se ti ne izvajajo. Vendar pa je potrebno poudariti, da te primerjave ne morejo jasno odražati uspešnosti ukrepov, saj v letih 2007 in 2010 kmetijska dejavnost ni bila na enaki ravni, na bilanco dušika in fosforja pa vpliva več dejavnikov. Med leti so bile razlike v povprečnem pridelku, zastopanosti posameznih kultur po površinah kmetijskih zemljišč v uporabi, v strukturi kategorij živali, kot tudi v vrsti ukrepa, ki se je na posamezni obravnavani površini izvajal.

Kot orodje za oceno vpliva kmetijstva na obremenjevanje okolja z dušikom in fosforjem smo za izračun bilance dušika uporabili OECD metodologijo. Ocena bilance je za posamezno prispevno območje obravnavanih vodnih teles le okvirna, saj v Sloveniji ne razpolagamo s podatki: (1) o pospravljenih pridelkih po posameznih kmečkih gospodarstvih, (2) o evidenci za nekatere vrste živali (konji, perutnina), (3) o dejanski porabi živinskih in mineralnih gnojil po posameznih površinah po posameznih kmečkih gospodarstvih in (4) o depoziciji N s padavinami. Prav tako se podatki o odvzemu dušika in fosforja s pridelki v različnih virih med sabo razlikujejo. Zaradi tega ne izključujemo možnosti, da je dejansko stanje bilance N in P po prispevnih območjih obravnavanih vodnih teles drugačno od predstavljenega. Grobo ocenjeno je ta napaka nekje med 10 in 20 %.

Zaradi uveljavljanja KOP ukrepa - ekološko kmetijstvo, se je količina prodanih FFS in posledično poraba FFS na obravnavanih območjih zmanjšala za izjemno majhen delež. Ugotavljamo, da se je v ekološko kmetijstvo na teh območjih preusmerilo premalo kmetij, da bi učinek tega KOP ukrepa lahko doprinesel k občutnemu zmanjšanju obremenjevanja voda s FFS. Predvsem je učinek tega KOP

ukrepa zmanjšan tudi zaradi tega, ker je glavnina površin, ki so v ekološki pridelavi, travniških, na katerih pa se večinoma tudi v konvencionalni pridelavi ne uporabljajo FFS.

Koncentracije nitrata in FFS ostajajo po rezultatih državnega monitoringa vodnih teles v obdobju 2007-2011 bolj ali manj na enakem nivoju, vendar so nižje, kot v prejšnjih letih. Opozoriti pa je potrebno, da so povprečne letne vrednosti parametrov izračunane le na osnovi nekaj vzorčenj na leto. Za zanesljivost kazalnika – izboljšanje kakovosti vodnih teles, bi bilo zato potrebno na leto izvesti večje število vzorčenj vode. Predlagamo, da se na vodnih telesih, kjer so ugotovljene prekoračene koncentracije določenih parametrov, poveča pogostost vzorčenja.

V primeru Perniškega jezera se je izkazalo, da skoraj polovico hranil prispeva neurejeno čiščenje komunalnih odpadnih voda. Zato se lahko po letu 2017, ko bo moralo biti zagotovljeno čiščenje komunalnih odpadnih voda, pričakuje bistveno manjše obremenjevanje voda s hranili na tem območju. Pri ostalih vodnih telesih se je izkazalo, da je kmetijstvo glavni vir onesnaževanja in zato smo predlagali učinkovite ukrepe, ki bodo lahko prispevali k zmanjšanemu onesnaževanju vodnih teles s strani kmetijstva. Predlagane ukrepe smo razdelili v več skupin: 1) Poznavanje toka vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina; (2) Povečanje nadzora nad izvajanjem ukrepov; (3) Izboljšanje strokovnega znanja kmetov; (4) Vpeljava strokovno utemeljenega gnojenja in porabe FFS; (5) Preusmeritev načina kmetovanja; (6) Zmanjšana poraba okolju in zdravju nevarnih FFS; (7) Opredelitev načina kmetovanja na VVO; (8) Ukrepi za preprečevanje vnosa hranil in prsticidov v vodna telesa (9) dodatni predlagani ukrepi na območju zadrževalnikov; (10) ekoremediacijske rešitve.

V povezavi z ERM smo v študiji izpostavili glavne kriterije za nadaljnji izbor prioritete umeščanja ERM ukrepov. Izpostavili smo potrebo po upoštevanju dejavnikov, ki vplivajo na odtok z obdelovalnih površin, izpostavili, kje je potrebno umeščati ukrepe, ki upočasnjujejo odtok z obdelovalnih površin ter našli glavne indice, ki kažejo na potrebo po umestitvi ERM ukrepov. Pri tem smo izpostavili elemente, na katere se je potrebno pri identifikaciji umeščanja ERM osredotočiti. Predlog umeščanja ERM na prispevna območja obravnavanih vodnih teles je podan v priloženih zemljevidih, vendar bi bilo za natančnejšo opredelitev potrebnih velikosti in izvedb ERM objektov izvesti dodatne raziskave in izvedbe pilotnih objektov. Za širšo implementacijo ERM v kmetijskem prostoru pa bi bilo potrebno odpraviti pomanjkljivosti v obstoječi slovenski zakonodaji. Za dejansko implementacijo umeščanja ekoremediacij v kmetijsko krajino pa bi bila potrebna enaka sistemska podpora, kot v primeru ostalih kmetijskih ukrepov za zmanjševanje negativnega vpliva kmetijstva na okolje. Hkrati bi bile potrebne določene uskladitve tudi na področju zakonodaje. Omejitveni dejavnik za večje umeščanje ERM predstavljajo trenutne opredelitve širine varovalnih pasov vodotokov ter uvrščanja mejic in drugih nekmetijskih površin v GERK.

7 SUMMARY

Based on the problems of water pollution in Pomurje the Ministry of Agriculture and Environment of the Republic of Slovenia and the Slovenian Research Agency in 2011 started with funding the project »Evaluation of the potential impact on the chemical and ecological status of water in Pomurje proposals cost-effective measures to prevent it«, which was implemented by ERICO, Institute for environmental Research Ltd. and Limnos, company for Applied Ecology Ltd.. The main goals of this project were: (1) to identify and, where possible, quantify the potential sources of contamination of underground water body Mura basin and three reservoirs Perniško, Gajševsko and Ledavsko jezero, with the aim to assess the relative contribution of agriculture to the pollution of surface water and groundwater with nutrients and pesticides, (2) to assess the impact of sub-KOP and fundamental measures arising from the *Regulation on the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources* (Official Gazette RS No. 113/09) to improve the protection and quality of selected water bodies in the NE part of Slovenia, (3) to propose a cost-effective measures, which would reduce the negative impact of agricultural production on water quality.

First, following sources of pollution were identified in considered catchment areas of water bodies Mura basin and Perniško, Ledavsko and Gajševsko jezero: agriculture, aquaculture/fisheries, municipal and industrial wastewater, wastewater from landfills, illegal dumps and gravel pits. Each of this source (except dumps and gravel pits), was then quantified at each of the catchment area of water bodies. For the evaluation of pressures from agriculture on pollution of water bodies with nitrogen, methodology for calculating nitrogen balance (OECD), which represents the difference between the total input and total output of nitrogen on agricultural land was used. Nitrogen balance is expressed in kilograms of nitrogen per hectare of utilized agricultural area (kg N/ha). The same methodology was used to calculate the balance of phosphorus. Assessment of environmental pollution by pesticides was done by using two methodologies: assessment of pollution with pesticides according to the sold quantities and according to the average usage of pesticides at the agricultural production of individual crops. Contribution of pesticides to the environment from non-agricultural activities was also assessed by using two methodologies: evaluation of the use of pesticides on the basis of interviewing of the operators of the public areas and on the basis of the results of the researcher Kristoffersen et al. (2008). The impact of aquaculture or fisheries was estimated on the basis of data on the additional feeding of fish in reservoirs. Evaluation of settlement pressures were performed using data on development and integration of household sewage treatment system (the Annual Report on the public sewage system (VOD-K)) and the number and capacity of sewage treatment plants. Evaluation of the pressures of industry, trade and tourism, facilities of waste materials and facilities of waste water treatment has been made based on data from annual operational monitoring.

To assess the impact of sub-KOP and fundamental measures arising from the Regulation on the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (Official Gazette of RS, no. 113/09, 5/13) on improving of the quality of selected water bodies, data on the results of national monitoring of groundwater and surface waters in the area of the water body Mura basin and surface waters in the areas of reservoirs between 2007 and 2011 was obtained from the web side of ARSO and processed. By calculating the balance of nitrogen and phosphorus in all considered agricultural land in 2007 and 2010, and on the other hand only on agricultural land included in KOP

measures, we assessed the effectiveness of the implementation of KOP measures on reducing the input of nutrients into the environment in the considered areas.

Only the resources that could be quantified were considered within the analysis of the contribution of different sectors to water pollution with nitrogen and phosphorus. The impacts of fisheries and aquaculture were omitted, because a negligible share of contribution was calculated on the basis on obtained information, thus it be pointed out that data on the actual use of food to feed the fish could not be obtained. Also, the analysis did not include the input of illegal waste dumps and gravel pits, because these data could not be quantified. Processing of the data showed, that at all considered catchment areas of water bodies, agriculture compared to industry, untreated urban and municipal water and water treatment plants was the largest source of nitrogen and phosphorus into the environment, with the exception of the catchment area of the lake Perniško, its contribution was the larger than 90%.

Usage of pesticides in agriculture contributed the most to the water loading with pesticides in areas concerned in the study: With the comparison with non-agriculture use, agriculture contribute 98.2% of the pesticides in the area of the Mura basin, 98.3% in the area of lake Ledavsko jezero, 97.0% in the area of lake Perniško jezero and 98.4% in the area of lake Gajševsko jezero. Assessment is approximate. For a more detailed analysis, improving of the inventory and control of usage of pesticides on non-agricultural land would be needed in Slovenia.

Based on the results of the calculations of nitrogen and phosphorus balances with the aim to evaluate the effectiveness of implemented basic and KOP measures, we found the positive effect of them in the catchment areas of water bodies Mura basin and Perniško jezero, while in the areas of water bodies Gajševsko and Ledavsko jezero effect was shown. In the case of Ledavsko jezero the nitrogen balance increased in the areas where the KOP measures were being implemented in the comparison with the areas, where they were not implemented. However, it should be noted that these comparisons cannot accurately reflect the effectiveness of measures, as in the years 2007 and 2010, agricultural activity was not at the same level, but the balance of nitrogen and phosphorus is influenced by several factors. Between the years there were the differences in average yield, the representation of individual cultures around the areas of agricultural land, in the structure of categories of animals as well as in the type of measure that was in the specific surface applied.

As a tool for assessing the impact of agriculture on the environmental pollution with nitrogen and phosphorus, nitrogen and phosphorus balance, using OECD methodology, was calculated. Assessment of balance for each catchment area of the water bodies are only indicative, since in Slovenia there are not available information of: (1) the harvested crop by individual farms, (2) the inventory for certain types of animals (horses, poultry), (3) the actual use of livestock and mineral fertilizers according to individual surfaces at individual farms, and (4) nitrogen deposition by precipitation. Likewise, the data on nitrogen and phosphorus removal by crops in different sources differs. For this reason, we do not exclude the possibility that the actual nitrogen and phosphorus balances in the catchment areas of the considered water bodies were different from the calculated. We assumed that error is between 10 and 20%.

Because of the implementation of the measure KOP - organic agriculture, the amount of sold and used pesticides in the considered areas decreased by a very small percentage. We note that in considered

areas too little farms shifted into ecological agriculture that this measure could have impact on a significant reduction of water pollution by pesticides. The effect of that measure was reduced as well, because the majority of the surfaces, which are included into organic agriculture, were meadows, where farmers also in the conventional production do not use pesticides.

Regarding the results of national monitoring of water bodies, concentrations of nitrate and pesticide remained, more or less, at the same level in the period 2007-2011, but they are lower than in previous years. However, the average annual values of the parameters were calculated on the basis of only a few samples per year. For reliable indicator - improving the quality of water bodies, therefore a large number of samples of water should be analyzed each year. We suggest, that in the water bodies, where exceeded concentrations of certain parameters were determined, the frequency of sampling would increase.

In the case of Perniško jezero it has been shown that almost half of the nutrients were contributed by uncontrolled wastewater treatment. Therefore, after 2017, when wastewater treatment should be provided, significantly lower water pollution in the area is expected. For other water bodies it has been shown that agriculture was the main source of pollution, and therefore we propose potential effective measures that can contribute to reduced pollution of water bodies from agriculture. The proposed measures are divided into several groups: 1) Knowledge of the flow of water in underground water body Mura basin; (2) Strengthening the control over the implementation of the measures, (3) Improving the skills of farmers; (4) The introduction of reasonable professional usage of fertilizers and of pesticides (5) Diverting method of farming; (6) Reducing the amount of environmentally hazardous pesticides; (7) Definition of farming methods on the water protection areas; (8) Measures to prevent the introduction of nutrients and pesticides into water bodies; (9) Additional measures proposed in the area of reservoirs; (10) Ecoremediation measures (ERM).

For ERM, we highlighted the main criteria for selection of priorities for the future placement of ERM measures in the agricultural area. For the wider implementation of ERM in the agricultural area, it would be necessary to address the deficiencies in the existing Slovenian legislation. Limiting factor for increased placement of ERM represents the current definition of the width of the buffer zones of watercourses and classification of field margins and other non-agricultural land in the GERK.

8 VIRI

- Arh, S., 2009. Vpliv gojitvenih ribnikov na eutrofikacijo površinskih voda. Diplomsko naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Vodarstvo in komunalno inženirstvo.
- ARSO, Atlas okolja. 2011. Agencija RS za okolje.
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (20.10.2011)
- ARSO, čistilne naprave, 2012).
(http://okolje.arso.gov.si/onesnazevanje_voda/vsebine/podatki-1).
- ARSO, Podatki iz obratovalnih monitoringov naprav za obdobje 2007-2010, 2012. Agencija RS za okolje. http://okolje.arso.gov.si/onesnazevanje_voda/vsebine/podatki (12.03.2012)
- ARSO, Poraba sredstev za varstvo rastlin, 2012) http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=37, 2012. (12.03.2012)
- ARSO, Vode. 2012. Podatki za obdobje 2007-2010. Agencija RS za okolje.
<http://www.arso.gov.si/vode/> (12.03.2012)
- ARSO, Pesticidi v podzemni vodi, 2012.
http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=376&lang_id=302)
- ARSO, nitrati v podzemni vodi, 2012. (http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=457)
http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=376
- ARSO, Poročila o kemijskem stanju podzemne vode v letih 2007-2012
- ARSO, Poročila o kakovosti rek 2007-2010, <http://www.arso.gov.si/vode/reke/>
- ARSO Poročila o kakovost jezer, v letih 2007-2012, <http://www.arso.gov.si/vode/jezera/>
- ARSO, Povprečne letne vrednosti nitratov v podzemni vodi bolj obremenjenih vodnih telesih, 2013.
http://kazalci.arso.gov.si/xml_table?data=graph_table&graph_id=10205&ind_id=546
- Barthelmes, D., Brämick, U., 2003. Variability of a cyprinid lake ecosystem with special emphasis on the native fish fauna under intensive fisheries management including common carp (*Cyprinus carpio*) and silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). *Limnologia* 33, 10 – 28.
- Bertok, M., Jenič, A., 2008. Strokovne podlage za izračun koncesij za izvajanje ribiškega upravljanja v ribiških okoliših v primeru uveljavljanja prednostne pravice. Zavod za ribištvo Slovenije, 18 str.
- Brämick, U., Lemcke, R., 2003. Regional application of a fish yield estimation procedure to lakes in north-east Germany. *Limnologia* 33: 205-213.
- Bregar, R., 2002. Zbornik seminarja: VARSTVO IN KVALITETA PITNE VODE, 18. 04. 2002, Terme Olimia, Podčetrtek. http://www.zzv-ce.si/sites/www.zzv-ce.si/files/problematika_organiskih_onesnazevalcev_v_pitni_vodi.pdf
- Bremec, 2006. Prvi načrt upravljanja voda in programa ukrepov ter razvoj procesa načrtovanja. Obremenitve in vplivi iz kmetijstva za izbrane prostorske enote – razpršeni viri onesnaževanja za namene začasnega načrta upravljanja voda. Inštitut za vode Republike Slovenije, 14 str.
- Campbel N., D'Arcy B., Frost A., Novotny V., Sansom A. Diffuse Pollution. An introduction to the problems and solutions. IWA publishing. 2004.
- Costanza R., d'ARGE R., de GROOT R., FARBER S., GRASSO M., HANNON B., LIMBURG K., NAEEM S., O'Neill R.V., RASKIN R.G., SUTTON P., van del BELT M., 1997: The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Raskin R.G., Sutton P., van del Belt M., The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, št. 387, 253-260.
- Cunder, T. 2009. Kmetijstvo v Pomurju danes in jutri. V: Pomurje trajnostni regionalni razvoj ob reki Muri. Zbornik 20. zborovanje slovenskih geografov 2009. Zveza geografov Slovenije in Društvo geografov Pomurja (Urednica: Tatjana Kikec): 143-146
- Direktiva Sveta 91/676 EEC z dne 12. decembra 1991, o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov. UL L 375, 31.12.1991, str. 1–8; posebna izdaja v slovenščini: poglavje 15 zvezek 02 str. 68 – 77.

- DIREKTIVA EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike. UL L 327/1, str. 275-346.
- Direktiva 2008/105/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. decembra 2008 o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv Sveta 82/176/EGS, 83/513/EGS, 84/156/EGS, 84/491/EGS, 86/280/EGS ter spremembi Direktive 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta. UL L 348, 24.12.2008, str. 84–97.
- Direktiva 92/43/EEC o ohranjanju naravnih habitatov in prostoživečega živalstva in rastlinstva.
- Društvo ECHO ekologija kulturna raznolikost zdravje, 2004. Kmetijstvo in uporaba pesticidov v Sloveniji. Pesticide Action Network Germany (PAN Germany) v sodelovanju z Društvom ECHO, Dornava, 24 str.
- http://www.ech-o.org/pdf_files/Porocilo%20-%20Kmetijstvo%20in%20uporaba%20pesticidov%20v%20Sloveniji%202004%20-%20PAN%20ECHO2.pdf (10.02.2012)
- Golfportal.info, 2012. <http://golfportal.info/Gp4/defaultV5.aspx>
- golfslovenija, 2012. <http://www.golfslovenia.net/>.
- Holland, J.M. The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Africulture Ecosystems & Environment*. 2004, št. 103 1–25.
- Ilič, D., Panjan, J. 2008. Ocena vpliva fosforja iz kmetijstva na eutrofikacijo površinskih voda v krajinskem parku Goričko. *Gradbeni vestnik*, 57: 310-316
- Inšpektorat RS za kmetijstvo, gozdarstvo in hrano. Poročilo o delu kmetijske inšpekcije v Republiki Sloveniji za leto 2010.
- http://www.iko.gov.si/fileadmin/iko.gov.si/pageuploads/KI/Porocila_KI/porociloKI2010.pdf
- Istenič, D., Arias, C. A., Vollertsen, J., Nielsen, A.H. Improved urban stormwater treatment and pollutant removal pathways in amended wet detention ponds. *J. environ. sci. health, Part A, Environ. sci. eng.*, 2012b, vol. 47, str. 1466-1477, doi: 10.1080/10934529.2012.673306.
- Istenič, D., Vrhovšek, D., Zupančič Justin, M. Ecoremediation for natural restoration of the environment. *Zaštita materijala i životne sredine*, 2012, let. 1, št. 1, str. 30-35.
- Istenič, D., Zupančič Justin, M. Trajnostni načini reševanja problematike padavinskih vod. V: kramarič, M. (ur.), Pogorelec, A. (ur.), Kolenc Artiček, M. (ur.), Jerala, M. (ur.). *Prenos inovacij, znanj in izkušenj v vsakdanjo rabo: zbornik izvlečkov*. Naklo: Biotehniški center, 2012a, str. 26.
- Landon M., Jacobsen, J., Johnson G., 1996. *Pesticide management for water quality protection*. Montana State University. 19 str.
- Leskošek, M. 1993. *Gnojenje*. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana: Kmečki glas: 197 s.
- Lojović Hadžihasanović, E., Rutar, K., Pogačnik, M., 2008. Poraba fitofarmaceutskih sredstev pri pridelavi pšenice, Slovenija 2007. Končno poročilo. EUROSTAT – TF 2005, Transition Facility Multi-Beneficiary Statistical Cooperation Programme 2005, Lot 2: Pesticide Indicators, No. 19100.2006.002-2006.647, Statistični urad Republike Slovenije, Ljubljana, 21 str. <http://www.stat.si/PrikaziDatoteko.aspx?id=2170> (10.02.2012)
- Kristoffersen P., Rask AM, Grundy AC, Franzen I., Kempenaar C., Raisio J., Schroeder H., Spijker J., Verschwele, A. & Zarina L. 2008. A review of pesticide policies and regulations for urban amenity areas in seven European countries. *Weed Research* 48, 201-214.
- Maček J., Kač M., 2005. Kemična sredstva za varstvo rastlin, ČZP Kmečki glas, 1990, Ljubljana
- Mazej, Z. in Al Sayegh Petkovšek, S., 2005. Vloga makrofitov pri vzdrževanju stabilnosti jezerskega ekosistema na primeru Velenjskega jezera. *ERICo Velenje*, 45 str.
- Mihelič, R., Čop, J., Jakše, M., Štampar, F., Majer, D., Tojnko, S., Vršič, S. 2010. Smernice za strokovno in utemeljeno gnojenje. MOP, Ljubljana, 2010, 182 str.
- Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017): 41 s.
- MKO, Odpadki, 2012.
- http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/odpadki/zakaj_imajo_odlozeni_odpadki_negativen_vpliv_na_okolje/
- MKO, Raba za leto 2009. 2012. <http://rkg.gov.si/GERK/>

- MOPE, 2005. Izvajanje vodne direktive na Vodnem območju Donave. Ljubljana. 183 str.
- MOPE, 2007. Začasni načrt upravljanja voda (NUV), poglavje III, Ljubljana 2007, 128 str.
- MOPE, 2008. Vmesno poročilo o poteku priprave načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave, Ljubljana, 64 str.
- Pintar 2005. Določitev obremenitev iz kmetijstva za izbrane prostorske enote, IzVRS Ljubljana, 14 str.
- Register divjih odlagališč, 2012.
http://register.ocistimo.si/RegisterDivjihOdlagalisc/index.jsp?page=obcine_regije
- Rejec Brancelj I. 2001. Kmetijsko obremenjevanje okolja v Sloveniji–pokrajinski vidiki obremenjevanja iz razpršenih virov. IG, Ljubljana, Slovenija: 104 str.
- OECD, 1982. Eutrophication of waters, monitoring, assessment and management, Pariz, Francija, 154 s.
- OECD and EUROSTAT. Gross Nitrogen Balances. Handbook. October 2007
- Operativni program za varstvo voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijske proizvodnje (2004-2008)
- Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017)
- pesticidi.net, 2012. <http://www.pesticidi.net/>
- PPDB (Pesticides properties database), 2009. <http://www.eu-footprint.org/ppdb.html> (12.03.2012)
- Register divjih odlagališč, 2012. <http://register.ocistimo.si/RegisterDivjihOdlagalisc/> ()
- Povž, M., Sket, B., 1990. Naše sladkovodne ribe. Založba Mladinska knjiga, Ljubljana, 352 str.
- Povž, M., 2001. Sladkovodne ribe, piškurji. V: Hlad B., Skobrne, P., (ured.). Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje, 1. ponatis, 224 str.
- Povž, M., 2002. Dopolnitev seznama evropsko pomembnih vrst rib in piškurjev. Proteus 5/64, 220-223.
- Povž, M., 2005. Pregled in posledice vnosov in preseljevanj sladkovodnih ribjih vrst v Sloveniji in po njej. Ribič 12/2005, 338-340.
- Povž, M., 2006. Tuje sladkovodne ribe v Sloveniji. Ribič 9/2006, 240-242.
- Povž, M., Šumer, S., 2006. Tujerodne ribe slovenskih voda. Proteus 68/9-10, 412-419.
- Protecting water from agricultural run-off: water retention measures. Natural England Technical Information Note TIN099. © Natural England 2011 (online). 2011.(citirano 15.2.2013). Dostopno na naslovu: http://www.riverneneregionalpark.org/images/PDF_Files/River_Nene_Regional_Park/Projects/CSF/NE%20TIN/TIN099_edition_1.pdf
- Provision of ecosystem services through the environmental stewardship scheme. Final Report. Land Use Consultants & GHK Consulting Ltd. Prepared for Defra (online). 2009. (citirano 15.2.2013) Dostopno na naslovu: http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=NR0121_9136_FRA.pdf
- Puklavac, D., 2010. Načrt za izvajanje ribiškega upravljanja v pomurskem ribiškem območju za obdobje 2011-2016. Osnutek. Zavod za ribištvo Slovenije, Spodnje Gameljne, Ljubljana-Šmartno.
- Roš, M. 2001. Biološko čiščenje odpadne vode, GV Založba, Ljubljana: 243 s.
- Sajovic, A., Ameršek, I., Istenič, D., 2009. Ekoremediacije za varovanje in ohranjanje varovanih območij v Pomurju = Ecoremediation for protection and conservation of protected areas in Pomurje. V: KIKEC, Tatjana (ur.). Pomurje : trajnostni regionalni razvoj ob reki Muri : zbornik povzetkov. Ljubljana: Zveza geografov Slovenije; Murska Sobota: Društvo geografov Pomurja, 2009, str. 54.
- SURS, 2009. Poraba mineralnih gnojil po kulturah, Slovenija. 2008. Statistični urad RS. https://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=2710 (10.11.2012)
- SI-STAT podatkovni portal, prebivalstvo, 2012. Statistični urad RS. http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Dem_soc/Dem_soc.asp (12.03.2012)
- SI-Stat podatkovni portal, okolje in naravni viri, Pridelki in površina. http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502402S&ti=&path=../Database/Okolje/15_kmetijstvo_ribistvo/04_rastlinska_pridelava/01_15024_pridelki_povrsina/&lang=2 (15.03.2012)
- Statistični urad RS, Poraba fitofarmaceutskih sredstev pri pridelavi pšenice, Slovenija, 2007, 29. september 2008, Prva objava. http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=1865 (23.03.2012)

- Sušin, J., Verbič, J. 2010. Bilanca dušika na nacionalni ravni. [www.stat.si/doc/sosvet/.../ Sos08_s1276-2010.pdf](http://www.stat.si/doc/sosvet/.../Sos08_s1276-2010.pdf) (15.03.2012)
- Sušin, J., Verbič, J. 2011. Bilanca dušika na ravni vodnih teles podzemnih voda v letu 2009 (OECD-EUROSTAT metodologija), 10 s. http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/bilanca_dusika_podzemne_vode_2009.pdf (15.03.2012)
- Šajn-Slak, A., Smolar-Žvanut, N., Krivograd-Klemenčič, A., Vrhovšek, D., 2008. Implementacija ERM v povodje - primer idejnih rešitev za zgornje povodje Ledave. V: RAZINGER, Jaka (ur.). Ekoremediacije : sredstvo za doseganje okoljskih ciljev in trajnostnega razvoja Slovenije : zbornik. Ljubljana: KATR, 2008, str. 263-275.
- Škerbot, I. 2012. Varstvo posevkov oljne ogrščice pred boleznimi in škodljivci., Kmetijsko gozdarski zavod Celje, Oddelek za kmetijsko svetovanje. http://www.kmetijskizavod-celje.si/images/upload/2012/585_varstvo_oljne_ogrscice_21.3.2012.pdf (23.3.2012)
- Šumer, S., Povž, M., Seliškar, T., 2003. Analiza bioloških obremenitev in vplivov na vode – pregled in posledice vnosov in preseljevanj sladkovodnih ribjih vrst v in po Sloveniji in vpliv na oceno ekološkega stanja vodnih teles v okviru Direktive o vodah. Končno poročilo. EBRA d.o.o., Logatec, 65 str.
- Uradni List RS, št. 25/09, 68/12. Uredba o stanju podzemnih voda
- Uradni List RS, št. 14/09, 98/10. Uredba o stanju površinskih voda
- Uradni List RS, št. 113/09, 5/2013. Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov
- Uradni List RS, št. 61/11. Uredba o Načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja
- Uradni List RS, št. 83/99. Nacionalni program varstva okolja.
- Uradni List RS, št. 97/07, št. 30/10. Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav.
- Uradni List RS, št. 17/99. Konvencija o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov (Bernska konvencija)..
- Uradni List RS, št. 82/2002. Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam.
- Uradni List RS, št. 46/04. Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah.
- Uradni List RS, št., 67/02, 110/2002-ZGO-1, 2/2004-ZZdrI-A, 41/2004-ZVO-1, 57/2008, 57/2012. Zakon o vodah.
- Uradni list RS, št. 83/12. Zakon o fitofarmaceutskih sredstvih.
- Uradni list RS, št. 02/06. Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012.
- Uradni list RS, št. 34/08, št. 61/11. Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov.
- Uradni list RS, št. 86/2011, št. 83/2012-ZFfS-1. Uredba o izvajanju Uredbe (ES) o dajanju fitofarmaceutskih sredstev v promet.
- Uradni list RS, št. 97/02. Uredba o določanju statusa zaradi fitofarmaceutskih sredstev ogroženega območja vodonosnikov in njihovih hidrografskega zaledij in o ukrepih celovite sanacije.
- Urek, G., Knapič, M., Zemljic Urbančič, M., Škerlavaj, V., Simončič, A., Persolja, J., Rak Cizej, M., Radišek, S., Lešnik, M. 2012. Raba fitofarmaceutskih sredstev in preučitev možnosti za njihovo racionalnejšo uporabo v Sloveniji. Uredila: Matej Knapič, Gregor Urek, Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, str. 163 <http://www.kis.si/datoteke/file/kis/SLO/VAR/KISopt.pdf>
- Van Es H.M., Trautmann N.M., 1990. Pesticide management for water quality. Principles and practice. Ithaca, N.Y., Cornell University Press, 17 str.
- Veenvliet, P., Kus Veenvliet, J, 2006. Ribe slovenskih celinskih voda, priručnik za določanje. Zavod Symbiosis, Grahovo, 168 str.
- Verbič, J., Sušin, J., Simončič, A., Čergan, Z., Babnik, D., Jejčič, V., Poje, T., Knapič, M., Verbič, J., Dolničar, P., Majer, D., Ugrinović, K., Janža, R., Maljevič, J., Stopar, M., Zemljic, A. 2006. Svetovalni kodeks dobre kmetijske prakse. (Osnutek). Varovanje voda, tal, zraka in ohranjanje

- biotske raznovrstnosti. Kmetijski inštitut Slovenije, Uredil: Jože Verbič, 109-126 str. http://www.kis.si/datoteke/File/kis/SLO/Publikacije/drugo/Kodeks_DKP.pdf
- Vovk Korže, A., Vrhovšek, D., 2009l. Ekoremediacije - sožitje človeka in okolja v Pomurju. V: KIKEC, Tatjana (ur.). Pomurje : geografski pogledi na pokrajino ob Muri. Ljubljana: Zveza geografov Slovenije; Murska Sobota: Društvo geografov Pomurja, 2009, str. 130-139, ilustr.
- Vrhovšek, D., Istenič, D., Vovk Korže, A., 2005. Varovanje vodnih ekosistemov z ekoremediacijami. V: VOVK KORŽE, Ana (ur.), PRAH, Klemen (ur.). Vodne učne poti : izobraževanje javnosti za varovanje okolja : [zbornik]. Maribor: Pedagoška fakulteta, 2005, str. 6-15.
- Vrhovšek, D., Istenič, D., 2011. Sanacija malih vodnih tokov in ukrepi za zmanjšanje poplavne ogroženosti Ljubljane - ekoremediacija malih vodotokov. V: NATEK, Karel (ur.), OGRIN, Darko (ur.). Mali vodni tokovi in njihovo poplavno ogrožanje Ljubljane, (GeograFF, 10). 1. izd. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2011, str. 77-95.
- Vrhovšek, M., Istenič, D., Hercog, A., Vidmar, U., Razinger, J., Zupančič Justin, M., 2011. Phytoremediation and stream revitalization for amelioration of ecological status of stream Glinščica, Slovenia. V: ORLOVIĆ, Saša (ur.). STREPOW : workshop proceedings. [Novi Sad: Institute of Lowland Forestry and Environment, 2011], str. 159-166.
- Vrhovšek, M., Istenič, D., Vovk Korže, A., Hercog, A., 2011. Omilitveni ukrepi pri posegih v vodni prostor in vodotoke. Ribič, 2011, letn. 70, št. 3, str. 44-48.
- Zveplan, S. 2012. Obvestilo prognostičnega centra: Inštitut za Hmeljarstvo in Pivovarstvo Slovenije. Datum objave obvestila: 17.8.2012 8:50:29; <http://www.fito-info.si/pr/obv/Vsebina.asp?ID=7052>
- Zupančič Justin, M., Vrhovšek, D., Ameršek, I., Istenič, D., 2012. Constructed wetlands for multi-functional wastewater treatment. Zaštita materijala i životne sredine, jun. 2012, vol. 1, iss. 1, str. 22-29.
- Zupančič Justin, M., Vrhovšek, M., Istenič, D., Ameršek, I., Vrhovšek, D., 2011. Phytoremediation and other ecosystem services of constructed wetlands for wastewater treatment : 22 years of experiences in Slovenia. V: ORLOVIĆ, Saša (ur.). STREPOW : workshop proceedings. [Novi Sad: Institute of Lowland Forestry and Environment, 2011], str. 151-157.
- Žerdin, M., Kamenšek, N., Šot Pavlovič, L., Trnovšek, L., Nekrep, I., Bregar, U., 2008. Okoljsko poročilo za operativni program za razvoj ribištva v Republiki Sloveniji 2007-2013, Dodatek za varovana območja. Aquarius.
- Žolnir, M. 2013. Problematika aplikacije fitofarmaceutskih sredstev v urbanem prostoru. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, http://www.fito-info.si/index1.asp?ID=Posveti/Kost_pla/izvlecki/Zolnir.asp (28.2.2013)

9 PRILOGA - UMEŠČANJE EKOREMEDIACIJ NA PRISPEVNIH OBMOČJIH VODNIH TELES MURSKA KOTLINA, PERNIŠKO, GAJŠEVSKO IN LEDAVSKO JEZERO

9.1 PRIMERI ERM UKREPOV ZA ZAŠČITO IN ZMANJŠANJE OBREMENITEV KONČNIH SPREJEMNIKOV (VODNIH TELES) PRED OBREMENITVAMI IZ KMETIJSTVA

Ukrepe za preprečevanje razpršenega onesnaževanja lahko razvrstimo v štiri skupine:

1. Ukrepi, ki odstranjujejo ali zmanjšujejo vire onesnažil (ukrepi dobre kmetijske prakse)
2. Ukrepi ki upočasnjujejo hitrost prehajanja obremenitev v končni sprejemnik
3. Ukrepi, ki neposredno ščitijo sprejemnik (vodno telo)
4. Kurativni ukrepi v in ob vodnem telesu za odstranitev preostanka obremenitev, ki se pojavijo v vodnem telesu

Ukrepi pod točko 1 so podani že v samem poročilu, zato v Prilogi 1 obravnavamo ukrepe od 2. do 4. sklopa.

V drugo skupino prištevamo ukrepe, ki upočasnjujejo hitrost meteornega odtoka s površin, s čimer preprečimo, da bi obremenitve dosegle vodno telo. Sem uvrščamo ukrepe kot so različne oblike začasnih zadrževalnikov meteornih voda in odtoka vode in druge oblike talnih izvedb, ki zmanjšujejo hitrost površinskega odtoka vode (npr travnati vključki).

V tretji skupini so ukrepi, ki s katerimi neposredno zaščitimo vodna telesa pred vstopom obremenitev, kot so npr obvodne vegetacijske bariere ali filtri, vzpostavitev mokrišč, itd.

Vsem obremenitvam kljub vsem izvedenim ukrepom ne moremo preprečiti vstopa v vodno telo. Poleg razpršenih obremenitev, katerih vir je lahko kmetijstvo, so lahko vir hranil v stoječem vodnem telesu zračni depoziti ter živali, ki naseljujejo vodno telo (ptice, ribe, ...), ali pa gre za dejavnost, kjer je v času pridelave izpostavljena več prsti (npr pridelava zelenjadnic) na lahkih tleh, ki so bolj podvržena eroziji. **V četrti sklop** zato štejemo ekoremediacijske ukrepe, s katerimi lahko zmanjšamo že prisotne obremenitve v vodnem telesu. Med slednje štejemo npr. rastlinske čistilne otoke, vegetacijske filtrirne zasaditve ob brežinah in druge ekoremediacijske izvedbe v vodnem telesu za povečanje samočistilne sposobnosti.

Poudarek je na predstavitvi možnosti uvajanja širokega spektra ekoremediacijskih ukrepov, ki jih prištevamo drugi, tretji in četrti sklop ukrepov. Med ekoremediacijske ukrepe v tem primeru štejemo rešitve, ki temeljijo na delovanju naravnih ekosistemov in nudijo celovite ekosistemske rešitve.



Slika 30: Vodna erozija tal na kmetijskih površinah.

V nadaljevanju smo predstavili več vidikov koristi postavitve in rabe ekoremediacijskih objektov v kmetijski krajini. Na eni strani lahko z uvajanjem ekoremediacijskih rešitev zmanjšamo negativen vpliv kmetijstva na vode, z zadrževanjem in odstranjevanjem sedimenta, hranil, fitofarmaceutskih sredstev ter drugih onesnažil iz meteornege odtoka z obdelovalnih površin. Po drugi strani lahko ekoremediacijski objekti koristijo kmetijski proizvodnji v smislu zmanjševanja vetrne in vodne erozije tal, povečanja kapacitete naravne zaščite pred škodljivci in povečanja potenciala opravevanja kulturnih rastlin s pomočjo žuželk, itd.

Letne izgube rodovitnih tal zaradi erozije so v milijonih kubikov in se neposredno odražajo v izgubi pridelka. Sistemsko uvajanje ekoremediacijskih ukrepov, poleg ostalih ukrepov dobre kmetijske prakse, lahko bistveno pripomore k izboljšanju stanja.

Povečan odtok vode s kmetijskih površin v času nalivov povzroča erozijo tal, onesnaževanje voda in poplave. Z upočasnitvijo odtoka vode ter dodatno ekoremediacijsko zaščito vodnih teles, lahko omenjene težave omilimo in preprečimo.

Med ukrepe, ki upočasnjujejo hiter odtok površinske vode z nezaščitenih tal štejemo različne oblike:

- začasnih zadrževalnikov vode,
- umestitev mokrišč na iztokih odvodnih jarkov v vodno telo,
- preureditev odvodnih jarkov v sisteme z večjo kapaciteto zadrževanja vode in s tem potencialom čiščenja,
- travnate odvodne jarke in
- različne oblike barier, ki odtok upočasnijo ali razbijejo in s tem upočasnijo.

Poleg upočasnitve hitrosti odtoka je v vseh primerih vključena tudi povečana samočistilna funkcija kot tudi druge ekosistemske storitve ekoremediacijskih ukrepov, ki so opisane v naslednjih poglavjih.

V splošnem je priporočljiva postavitve več manjših struktur vzdolž obdelovalnih površin, kot pa ena sama struktura. S primerno razmestitvijo struktur, le-te zmanjšajo hitrost odtoka in s tem preprečijo odtok sedimenta in posledično njegovo nalaganje v vodnih telesih.

Vse omenjene ukrepe pa je smiselno umeščati v okviru širšega programa dobre kmetijske prakse. Ravno tako je potrebno omenjene ukrepe uskladiti s prostorskim načrtovanjem: omenjene ukrepe za upočasnitev odtoka in preprečevanja erozije tal ter obremenjevanja vodnih teles ne umeščamo v bližini bivališč in objektov v izogib pojavu lokaliziranih poplav. Cilj zaščite vodnih teles pred obremenitvami iz okolja in preprečevanja erozije namreč nikakor ne sme zmanjšati poplavne varnosti.

9.1.1 Začasni zadrževalniki

V nadaljevanju so predstavljeni **suhi zadrževalniki** za začasno zadrževanje vode, ki so v suhem obdobju brez vode. Na področju uravnavanja meteornegega odtoka namreč poznamo tudi **mokre zadrževalnike**, ki so za razliko od suhih stalno vodno telo.

Suhi zadrževalniki za začasno zadrževanje vode

Začasni suhi zadrževalniki vode, ki jih umeščamo na območju obdelovalnih površin, so načrtno izkopani objekti ali pa obstoječe ugreznine oziroma naravne zaježitve in udorine, ki zadržujejo površinski odtok vode v času večjih nalivov. V času padavin se napolnijo z meteornim odtokom in začasno zadržijo padavinsko vodo in s tem ublažijo maksimalne pretoke in transport onesnažil dolvodno v sprejemno vodno telo. Po padavinah voda iz suhega zadrževalnika počasi odteka, del pa je tudi izhlapi ali ponikne v podtalnico. V sušnem obdobju pride do mineralizacije organskih snovi naloženih v sedimentu.

Njihova umestitev je možna v okviru travnatih ali obdelovalnih površin posameznega lastništva. Na območja obstoječih habitatov z naravovarstveno vrednostjo jih ne umeščamo, saj lahko v času nalivov pride do poškodovanja omenjenih habitatov. Smiselno je iskanje lokacij na dnu plitkih brežin, kjer lahko zaradi naravnih danosti terena dosežemo prestrezanje in zadrževanje odtoka pred njegovim odtokom v odvodni jarek ali obstoječe stoječe vodno telo. Za boljše preusmeritev odtoka v začasni zadrževalnik je včasih potrebno urediti dodaten zbirni kanal za usmeritev odtoka v zadrževalnik. Kjer je le možno, je potrebno uporabiti naravno topografijo.

Voda lahko iz teh objektov nato počasi pronica v podtalje ali se ji omogoči počasen odtok v vodotok. Tovrstni zadrževalniki so lahko zatravljeni. Vzdržuje se jih s košnjo ali pašo živine. Umeščeni so lahko znotraj obdelovalnih površin ali ob robovih, kjer predstavljajo pufersko točko oziroma linijo.

Zagotoviti je potrebno možnost dostopa za potrebe čiščenja zadrževalnika (odstranitev usedlin). Pogostost odstranjevanja usedlin je odvisna od velikosti zadrževalnika in velikosti prispevnega območja. V primerih dobre kmetijske prakse, naj praviloma ne bi prišlo do zamuljenja zadrževalnika (erozije talnega materiala z njivskih površin).

Velikost zadrževalnika je odvisna od količine odtoka, ki ga moramo zadržati oziroma upočasniti (velikost prispevnih površin in količine naliva). Hkrati mora velikost zadrževalnika nuditi zadosten zadrževalni čas, ki omogoča usedanje talnih delcev. To je po navadi od nekaj ur do dni in je odvisno od vrste tal. Vtok v zadrževalnik mora biti speljan tako, da ne prihaja do turbulence, ko voda vstopa v zadrževalnik. Doseči je potrebno hitro usedanje sedimenta in preprečiti dvig že naloženega sedimenta z dna zadrževalnika. To omogočajo pravilno razmerje med dolžino in širino zadrževalnika, strukture na dotoku (npr. večji kamni, ki razbijejo vodni tok) in vegetacija. Ocenjuje se, da je primerna površina zadrževalnika, ki omogoča polne opisane funkcije in ne zahteva stalnega vzdrževanja (odstranjevanja

mulja), ca. 10 x 3 m in 1 m globine. V primeru gradnje gre lahko za izkop in poglobitev ali za pridobitev volumna z dvigom brežin.



Slika 31: Začasni zadrževalni bazen (suhi zadrževalnik) s travnato zarastjo v okviru obdelovalnih površin na območju naravne depresije.

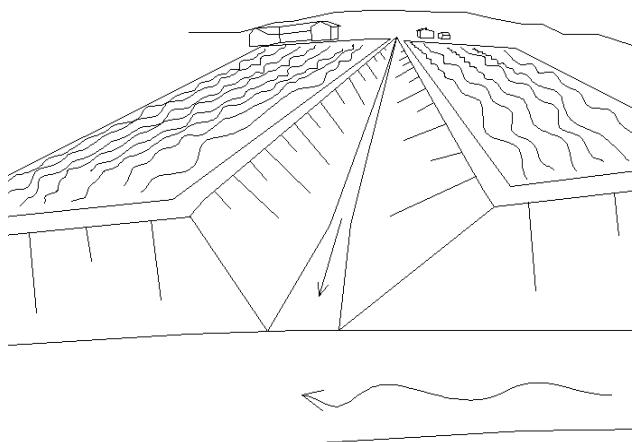


Slika 32: Zadrževalnik z mokriščem v najnižji točki obdelovalne površine.

Mokri zadrževalniki so za razliko od suhih stalno vodno telo. V delu bazena se tako ves čas zadržuje voda, nad njo pa je volumen, ki omogoča zadrževanje vode ob nalivih. Oblikovani so kot majhna plitva jezera, kjer se voda tudi ob nalivih zadržuje dovolj dolgo, da lahko potekajo številni procesi odstranjevanja onesnažil. Imajo večjo čistilno sposobnost kot suhi zadrževalniki. Za razliko od prvih gre ponavadi za večje objekte. Njihova umestitev je smiselna na mestih z večjim prispevnim območjem.

9.1.2 Preurejeni odvodni jarki (ERM melioracijski jarki)

V preteklosti je bila izgradnja melioracijskih jarkov pomemben ukrep za doseganje odvajanja vode s kmetijskih površin. Danes vemo, da s temi ukrepi odvajamo v vode velike količine sedimenta ter hranil iz obdelovalnih površin in s tem bremenimo končne prejemnike.



Slika 33: Voda iz kmetijskih površin odteka neposredno v glavno strugo (Limnos d.o.o.).

S posameznimi ukrepi v okviru melioracijskih jarkov je možno doseči povečanje čistilne kapacitete in s tem odstranjevanje oziroma zadrževanje hranil ter erodiranih delcev, kot tudi še naprej uravnati nihanja količine vode (še naprej vzdrževati ustrezno odvodnjavanje, kot tudi upočasnitev odtoka v času viškov, ki prepreči erozijo).

Gre za preureditev odvodnih jarkov med obdelovalnimi površinami v njihovem srednjem toku ali na predelu najnižje točke, to je pred iztokom v vodotok. Običajno gre za njihovo razširitev s čimer povečamo zadrževanje vode in prilagoditev, ki omogoča naselitev vlagoljubne vegetacije, ki lahko dodatno pripomore k odstranjevanju onesnažil in hranil iz vode. V sistem se umesti strukture, ki uravnava pretok vode (upočasni pretok) in s tem omogočijo usedanje sedimenta. Ti predeli postanejo zanimivejši tudi s stališča habitatne vrednosti.

Njihova umestitev je smiselna na mestih večje nevarnosti onesnaženja vode, kot je npr. ob odvodnem jarku na območju pašnika ali območja intenzivne predelave. Umestitev je smiselna tudi na območju večjega prepletanja (gostote) odvodnih jarkov z namenom izboljšanja kvalitete vode.

Pred umeščanjem pa je potrebno upoštevati celotne vplive preurejenega odvodnega jarka, oziroma upoštevati osnovni namen, ki ga ima odvodni jarek. Prostorska umestitev in načrtovanje je zato specifična za vsako območje posebej. Upoštevati je potrebno dejavnike kot so:

- velikost prispevnega območja
- volumen pričakovanega odtoka
- naklon in dolžino okoliških obdelovalnih površin
- vrsto tal
- lokacijo
- globino in naklon jarka
- razpoložljivost prostora za umestitev razširitve.

Umestitev razširitve v obliki mokrišča v odvodni jarek je smiselna na predelih z manjšim naklonom ter jarkih, kjer ni kontinuiranega pretoka vode skozi celo leto oziroma gre za manjše pretoke. Primerni so le jarki prvega in drugega reda in ne potoki s stalnim pretokom vode.

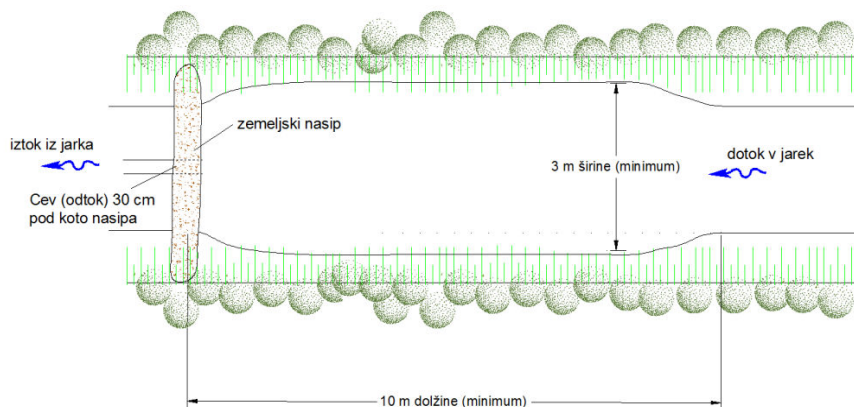
Po grobih ocenah naj bi bila dolžina umeščenega mokrišča v odvodni jarek ca. 10 m, s širino ca. 3 m, da dosežemo večnamensko funkcijo objekta. Brežine jarka se izvede s policami, ki omogočijo razvoj emergentnih rastlin. Globina skozi pretežni del preoblikovanega jarka se mora gibati med 50 in 75 cm.

Pred iztokom v nadaljevanje odvodnega jarka je potrebno zagotoviti strukturo za kontrolo višine vode. Zadostuje lahko že zemeljski nasip (pregrada) s kontrolnim elementom nivoja vode. Izvedba je lahko tudi v obliki kamnite ali lesene pregrade. Struktura kontrole višine vode mora biti načrtovana tako, da so možne prilagoditve v času nalivov.

Po opravljenih zemeljskih delih, se tovrstna struktura sama zaraste z vlagoljubno vegetacijo. Za pospešitev zarasti se lahko vegetacijo zasadi z uporabo okoliških rastlin (trsje, ločje, vrba).

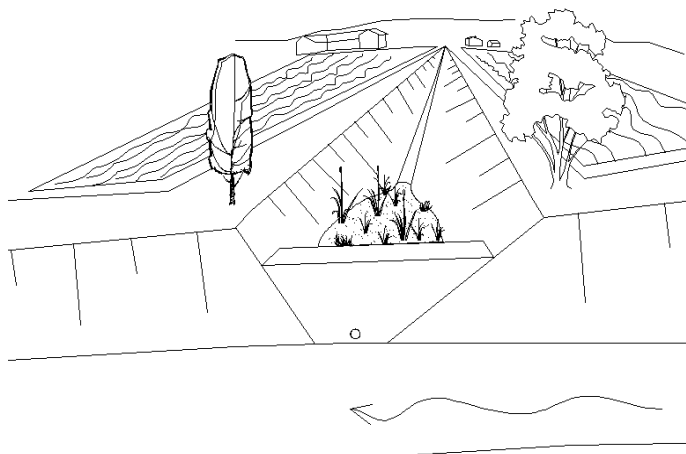
Med redna vzdrževalna dela na objektu, med katera spada redno odstranjevanje viška vegetacije, spada tudi odstranjevanje odloženega mulja oziroma usedlin. Pri tem je potrebno poudariti, da je

odstranjevanje sedimenta zgolj kurativni ukrep. Pred tem je potrebno zagotoviti, kjer je to le mogoče, preprečevanje odtoka sedimenta oziroma erozije z ukrepi na sami obdelovalni površini.



Slika 34: Shema razširitve odvodnega jarka v mokrišče z večnamensko funkcijo (Limnos d.o.o.).

Možna izvedba je tudi v obliki nasutja substrata večjih frakcij na razširjenem delu kanala. V substrat se položi perforirana drenažna cev za odvajanje vode. Na substrat se zasadijo ustrezne močvirske rastline. Ob nalivih le-ta deluje kot dušilka, ki zadržuje vodo v kanalu in zmanjša poplavni val glavnega vodotoka. Za pregrado se nabira izprana kmetijska zemlja, ki jo lahko vrnemo na zemljišče.



Slika 35: Shema izvedbe čistilne grede pred iztokom melioracijskega kanala v glavno strugo (Limnos d.o.o.).

V odvodne jarke lahko umeščamo tudi tako imenovane prelivne pregrade. Gre za manjše posege v odvodni jarek. Njihovo umeščanje je predvideno le v odvodne jarke, ki se napolnijo ob visokih vodah in v katerih ni ribjih populacij, to je v jarke prvega reda. Enaka izvedba je primerna tudi kot pregrada v primeru razširitve odvodnih jarkov v mokrišče ter na območju nizkih predelov travnikov s čimer ustvarimo začasne zadrževalne površine.

Pred umeščanjem pregrad je potrebno proučiti:

- stopnjo nevarnosti erozije tal
- količino odtoka vode
- velikost prispevne površine
- nagib in dolžino terena
- in vrsto tal.

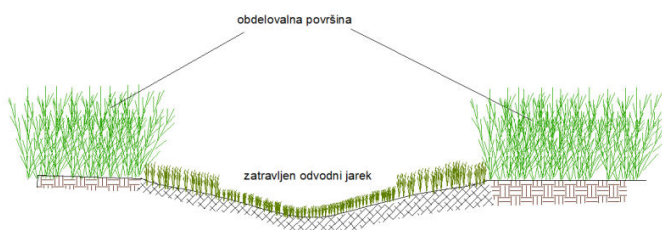
Ti pokazatelji nam povedo, kje in kako na gosto je smiselno pregrade umeščati. Pregrada zmanjša hitrost vode v vodotoku in s tem omogoča počasno pronicanje v tla ter lokalno zadrževanje sedimenta. Izvedba je običajno lesena. Uporabi se lahko tudi drug material. Hkrati z zadrževanjem vode se za pregrado med drugim zadržujejo tudi rastlinska hranila. V primeru, da ne pride do naravne kolonizacije z makrofiti, se v stoječi vodi lahko razbohotijo alge in povzročijo eutrofikacijo.



Slika 36: Prelivna pregrada z razširitvijo odvodnega jarka v mokrišče.

9.1.3 Travnati odvodni jarki

V svetu se na območjih obširnih obdelovalnih površin umeščajo tudi tako imenovani travnati odvodni jarki. V primeru travnatih odvodnih jarkov gre za plitke odvodne jarke, s katerimi prestrežemo površinski odtok v času nalivov, ga upočasnimo in s tem zmanjšamo stopnjo erozije. Jarki so ves čas poraščeni s travno rušo. Zagotavljanje stalne zatravljenosti je še posebej pomembno, saj lahko odkrita tla predstavljajo vir nadaljnje erozije. Njihova umestitev je smiselna med obdelovalnimi površinami. Svojo vlogo pa lahko opravljajo tudi med intenzivnimi travniškimi površinami. Vzpostavitev je smiselna vzdolž naravnih drenažnih poti. Jarki so plitvi z idealnim naklonom 1:4 (maksimalno 1:2). Idealna širina, za preprečevanje hitrega odtoka in erozije pa je 10 m vzdolž celotne dolžine.



Slika 37: Primer travnatega odvodnega jarka ob Ledavi – levo, shema odvodnega jarka med obdelovalnima površinama - desno.

V času normalnih deževnih dogodkov lahko celoten odtok pronica v podtalje v okviru travnatega odvodnega jarka (odvisno od nivoja podtalnice). V času močnih nalivov obstaja možnost, da ne pride do popolne infiltracije. V tem primeru je smiselno zagotoviti na iztoku začasni zadrževalni bazen ali širši vegetacijski pas kot pufersko cono ali preusmeritev na površino z večjo prestrezno kapaciteto, kot je npr. travnik.

9.1.4 Travnate kotanje

Travnate kotanje so površine poraščene s travo. Njihovo umeščanje je bolj poznano na področju zmanjševanja razpršenih obremenitev z urbanih površin, kjer se jih umešča ob cestiščih. Na področju obdelovalnih površin so načrtovane z namenom preusmeritve odtoka z ene površine na drugo. Poleg preusmeritve odtoka je njihov namen zadrževanje suspendiranih delcev – sedimenta.

Travnate kotanje se običajno umešča ob cestišča in dovozne poti (npr. traktorjev) poleg drenažnih jarkov, ki omogočajo zbiranje in pronicanje odtoka. Služijo lahko kot prejemnik manj onesnaženega površinskega odtoka. Na bolj strmih pobočjih lahko služijo kot element za upočasnitev odtoka.

Postavitev lahko zahteva pripravo tal z izkopom zemljin do globine ca. 75 cm in brežinami 1:3. Postavitev je običajno primerna na terenu z rahlim naklonom, ne večjim od 2° v vzdolžni smeri. Vzdolž kotanje se umesti v rednih presledkih manjše pregrade za zaustavljanje pretoka. Večji ko je naklon, bolj gosto so umeščene pregrade. Pregrade se izvede kot zemeljske nasipe ali bariere skozi katere pronica voda. Na brežinah in dnu se zasaadi in vzdržuje gosto travno rušo.

Travna kotanja mora imeti sposobnost zadržati površinski odtok v času nalivov in usmeriti odtok v nižje nivoje opremljene s strukturami, kot so začasni zadrževalni bazeni ali predeli z gosto travno rušo kot so široki puferski pasovi.

9.1.5 Umeščanje vegetacijskih pasov na brežinah vodotokov

Vegetacijske pasove lahko umeščamo kot pasove lesne, grmovne in zeliščne vegetacije, ki ščitijo vodne vire, stoječe in tekoče vode, tla in/ali zrak pred netočkovnim onesnaženjem. Poleg tega imajo vegetacijski pasovi tudi estetski/krajinski vidik, saj so bariere najpogosteje iz kultiviranih ali avtohtonih rastlin, zasajene po sadilnem vzorcu na meji med problematično lokacijo in njeno okolico.

Vegetacijski pasovi omogočajo izboljšanje kvalitete vode, zaščitijo zrak in tla ter povečajo biološko pestrost, saj izboljšajo pogoje za prehranjevanje in naselitev vodnih in kopenskih živali. Ena od pomembnejših lastnosti je sposobnost čiščenja onesnažene vode in zemljin, ki izhajajo iz fitoremediacijskih kapacitet zasajenih rastlin. Rastline vegetacijskega pasu privzemajo hranila in druga onesnažila (fitoekstrakcija) in jih vežejo v biomaso ali pretvorijo in zadržijo v koreninskem delu (fitorazgradnja, rizoimobilizacija, itd.), kjer poteka tudi mikrobn razgradnja (rizorazgradnja) in adsorbcija na delce tal.



Slika 38: Vegetacijski pasovi so lahko v obliki travišča z gosto raslo travo ali večvrstnega grmovnega nasada. V primeru njihove povezovalne vloge govorimo o koridorjih.

Obrežna vegetacija vpliva na prisotnost vlage v tleh. Vegetacijski pasovi povečajo hrambo vode, ulovijo površinski tok, podaljšajo retenzijski čas (manjše visokovodne konice) in evapotranspirirajo vodo ter s tem preprečujejo vodno erozijo tal.

9.1.6 Filtrirni vegetacijski pasovi

Filtrirni vegetacijski pasovi preprečujejo vnos onesnažil iz kmetijstva in drugih razpršenih virov v pitno vodo. Postavimo jih neposredno ob vir onesnaženja (če gre npr. za pronicanje vode iz greznice) ali ob vir pitne vode (če gre za onesnaženje iz kmetijskih površin). Za vegetacijski pas uporabimo rastline, ki imajo veliko evapotranspiracijo kot so npr. vrbe in topoli. Rastline vežejo onesnaževala in tako čistijo talno vodo. Vegetacijski pas za zaščito vodnega vira je lahko oblikovan tudi kot drenažni sistem, ki je namenjen preprečevanju izcejanja voda iz bližnjih kmetijskih površin v samo vodno zajetje.



Slika 39: Vegetacijski pas za zaščito vira pitne vode.

9.1.7 Umeščanje mejic med obdelovalne površine

Podobno funkcijo kot vegetacijski pasovi ob brežinah vodotokov imajo mejice med njivskimi površinami. Le-te so bistvenega pomena na kmetijskih površinah. Mejice predstavljajo blažilno cono za vplive kmetijstva – fitoremediacijski potencial rastlin omogoča vezavo onesnažil kot so pesticidi in nitrati iz tal, s čimer pomembno pripomorejo k čiščenju ter zaščiti podtalnice. Poleg tega preprečujejo vetrno erozijo na poljih in njivah. Z zadrževanjem vlage blažijo vplive suše. Številne živali, ki živijo v mejicah, se hranijo s škodljivci na poljih in njivah ter s tem prispevajo k boljšemu pridelku.

Pri nas je mejica definirana kot pas lesnate vegetacije (grmovja ali drevja) v pretežno odprti kulturni krajini, širok do 10 m, pester botanične sestave in pomemben življenjski ter varovalni prostor za živali in rastline. Večinoma poteka ob mejah GERK-ov, vodotokih, cestah, kolovozih, melioracijskih kanalih ipd (<http://rkg.gov.si/GERK/>).



Slika 40: Mejice v kmetijski krajini z neintenzivno obdelavo tal.



Slika 41: Mejica iz suhih vej.

Umeščanje mejic je možno z zasaditvijo grmovne in drevesne vegetacije ali s prehodno umestitvijo mejic iz suhega vejevja. Primerna višina je ca. 1,5m. Mejice pomlajujemo na 10 – 15 let s sečnjo na panj. V primeru razrasti večjih dreves je možna kompromisna rešitev vzdrževanja s posekom oz. redčenjem nekaterih dreves.

9.1.8 Umeščanje ERM elementov v vodotoke za povečanje samočistilne kapacitete vodotokov

Ker je večina pritokov v jezera v obravnavanih kmetijskih krajinah reguliranih z enostranskim namenom čim hitrejšega odvajanja vode, je smiselno tovrstne vodotoke revitalizirati in s tem povečati ekosistemske storitve vodotokov, ki omogočajo povečanje samočistilne kapacitete vode, boljšo kapaciteto uravnavanja vodnih nihanj ter večjo pestrost habitatov. Ureditve v vodotokih so sicer odvisne od količine vode in pretočnosti. Tako je potrebno v primeru pojavljanja sušnih obdobij oziroma pomanjkanja vode, to dejstvo upoštevati, še posebej v primeru prisotnosti ribjih populacij. V tem primeru se posameznih ukrepov izogibamo oziroma izvajamo kot je navedeno v nadaljevanju.

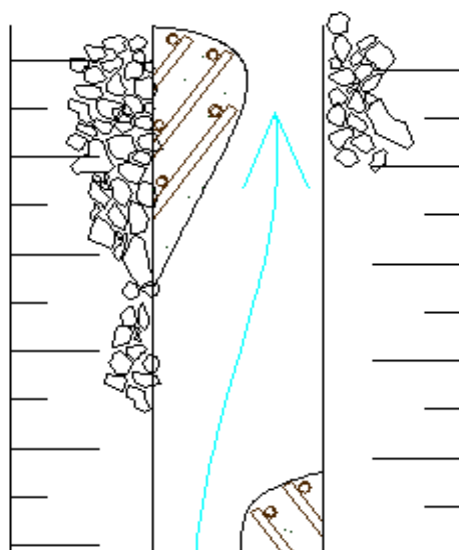
Za izboljšanje stanja vode v reguliranih vodotokih lahko uporabimo relativno enostavne ukrepe kot so umeščanje:

- Odbojnikov toka
- Obrežnih mokrišč
- Pragov
- Zalivov oz meandriranja struge
- Umeščanje prodišč itd.

Možni so še najrazličnejši drugi elementi, ki poskrbijo za razbitje in spremembo smeri toka, spremembo hitrosti toka in časa zadrževanja vode ter prezračenosti vode. V nadaljevanju je predstavljenih nekaj elementov.

9.1.8.1 Umeščanje odbojnikov toka

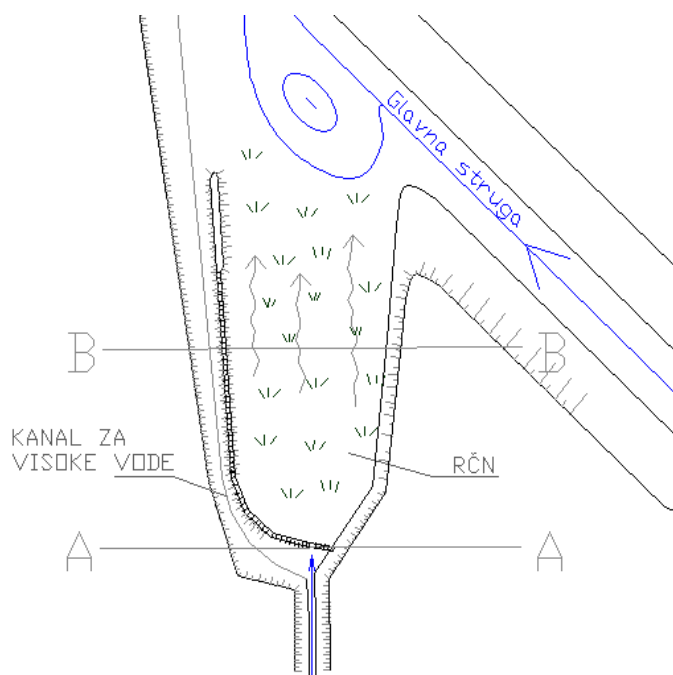
Gre za objekte (plitvine), ki jih postavimo na robu struge, da ustvarimo ob srednjem pretoku vijugasto strugo – pri tem je plitvina rahlo nad gladino vode. Takšen objekt ima učinek na vodni tok ob nizkih in srednjih pretokih, medtem ko visoke vode odbijači ne ovirajo bistveno. Ob odbojniku se hitrost in turbulenca toka povečata, voda se obogati s kisikom. Izvedeni so lahko iz lesenih pilotov in polovičarjev, med katerimi je rečni sediment ali pa se v celoti izvedejo iz lomljenca ustrezno velikih frakcij.



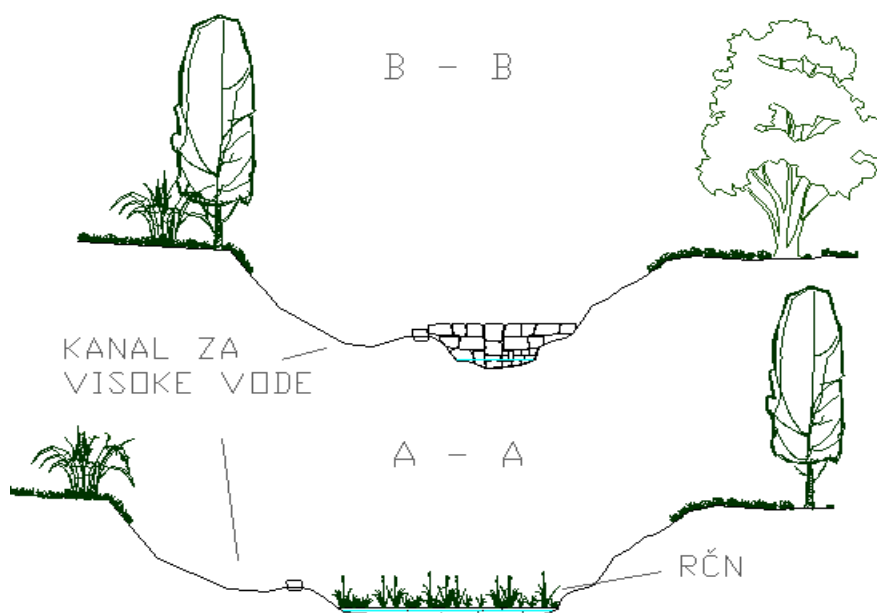
Slika 42: Odbojniki toka (Limnos d.o.o.).

9.1.8.2 Umeščanje mokrišč in trstišč

Na večjih pritokih se uredijo površine, na katerih lahko voda odloži hranila in druga onesnažila. Glede na velikost in onesnaženost dotoka se v načrtovanje mokrišča lahko vključi dodatne elemente. Umesti se lahko specifična vrsta in velikosti medija (substrata) z zaščito s prepustno pregrado, skozi katero voda pronica ob nizkih in srednjih pretokih. V času visokih voda pa le-ta zaobide mokrišče po stranskem kanalu, s čimer preprečimo erozijo. Ukrep izvajamo na vodotokih brez ribje populacije. Tak objekt deluje tudi kot zaliv na glavni strugi in zmanjšuje poplavni val.

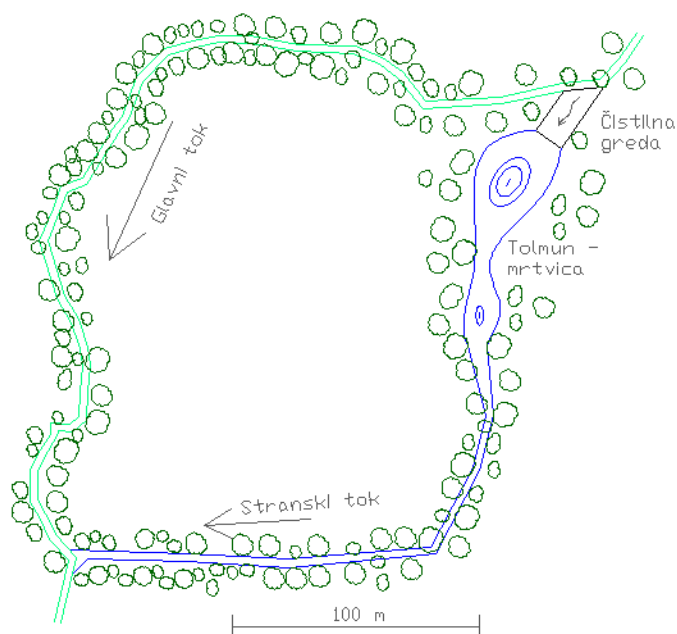


Slika 43: Manjše mokrišče na dotočnem kanalu, s poglobljenim tolmunom (Limnos d.o.o.).



Slika 44: Manjše mokrišče na dotočnem kanalu v strugi (Limnos d.o.o.).

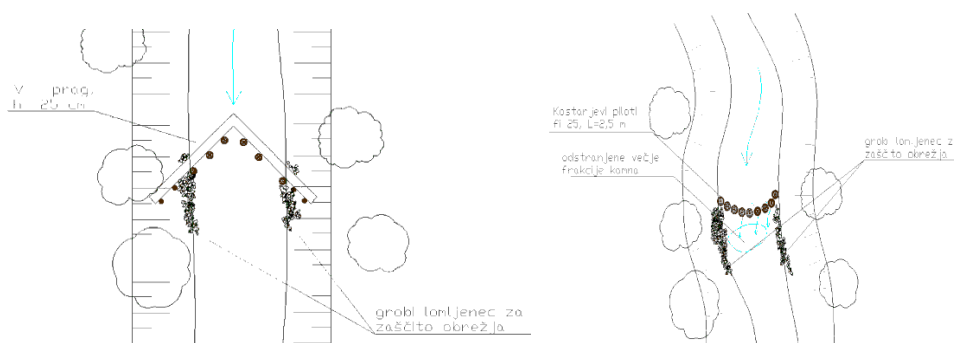
Še lažje umeščanje mokrišč je možno v primerih naravnega razcepa vodotoka v dva kanala. V tem primeru je možna ureditev umetne mrtvice s predhodnim čiščenjem skozi enostavno rastlinsko čistilno gredo - trstičje. Na izbranem odseku se poglobi in razširi struga, s počasno filtracijo skozi čistilno gredo pa se preusmeri glavni tok vode v drug vodni razcep. S tem se ustvari miren vodni režim, ki je prebivališče mnogih rastlinskih in živalskih vrst, samočistilna kapaciteta pa se poveča.



Slika 45: Razcep struge preurejen v umetno mrtvico (Limnos d.o.o.).

9.1.8.3 Umeščanje talnih pragov

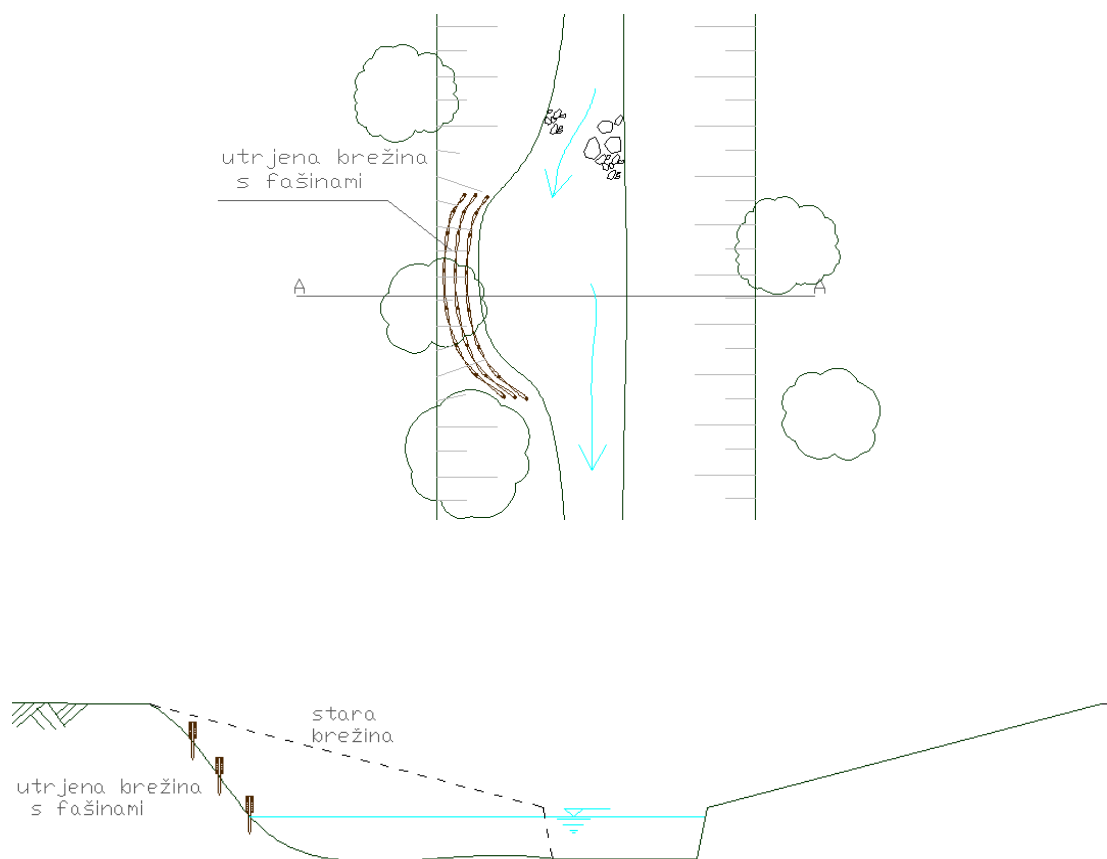
Z umeščanjem talnih pragov poskrbimo za dvig vodne gladine in popestritev vodnega toka. Izvedeni so iz pilotov in polovičarjev. Pod pragom se na razdalji 3 m odstranijo večji kosi kamenja na posteljici, kar omoči vodi izdolbsti tolmun pod pragom, ki pomaga ribam pri prehodu. Obrežje pa se obojestransko zaščiti z lomljencem. Zajezba lokalno zmanjša padec dna struge. Talni prag razgiba tok vode, omogoči se zadrževanje vode gorvodno, voda se obogati s kisikom. Tolmuni, ki se ustvarijo pod pragom, so pomembno pribežališče za ribe.



Slika 46: Talni prag V oblike in poševni leseni talni prag (Limnos d.o.o.).

9.1.8.4 Zaliv

Zaliv je mestoma razširjena struga. V izogib potrebi po odkupu zemljišč se ga lahko izvede znotraj obstoječe struge. Brežine se v tem primeru dodatno utrditi z vrbovim prepletom oz. fašiniami, iz katerih se lahko razvije drevje. S takšnim objektom povečamo raznolikost brežin, raznolikost vodnega toka, omogočimo nove habitate in povečamo zadrževanje vode. Zaliv se uredi s predhodno asimetrično kamnito kaskado, ki usmeri vodo v zaliv, kar prepreči njegovo zasipavanje.



Slika 47: Zaliv umiri vodo in poskrbi za pestrost habitatov (Limnos d.o.o.)

9.2 KRITERIJI ZA IZBOR PRIORITET UMEŠČANJA ERM UKREPOV ZA PREPREČEVANJE RAZPRŠENIH OBREMENITEV IZ KMETIJSTVA

Na odtok s kmetijskih površin vpliva več dejavnikov. Med njimi lahko naštejemo:

- vrsta rabe tal: vrsta poljščin in način gojenja (prisotnost golih tal ob poznih žetvah, ipd.), intenzivno pašništvo,
- intenziteta rabe tal,
- količina padavin in njihova intenziteta
- infiltracijska kapaciteta tal, ki je odvisna od vrste tal in načina njihove obdelave (npr zbita tla zaradi težke mehanizacije),
- vrsta in struktura podlage (npr geologija, prevodnost tal),
- nagib terena: strmina, dolžina terena,
- prisotnost vodnih teles (vodotoki, stoječe vode, višina podtalnice) in njihova povezanost
- način pretoka vode (od kod prihaja in kam ter kako odteka – površinski odtok / pronicanje v tla).

Ukrepi v smeri zadrževanja in upočasnjevanja odtoka vode bodo tako bolj potrebni na mestih kjer:

- so prisotna lahka peščena tla,
- je prisotna velika povezanost z vodnimi telesi (zemljišča v bližini vodotokov in stoječih voda, povezanost podtalnega odtoka z vodnim telesom, itd),
- oblika kmetovanja, ki povzroča več odtoka vode, kot je npr. spomladanska setev, hortikulturni nasadi, intenzivno pašništvo,
- ostale vrste tal, ki imajo visok potencial erozije.

Ob terenskem pregledu območij so tako pomembni znaki oz. indici za umestitev enostavnih inženirskih ukrepov (ekoremediacij) naslednji:

- vidni znaki erozije tal na obdelovalnih površinah,
- mesta pojavljanja poplav,
- blato na poteh in cestiščih,
- kompaktirana tla,
- smeri glavnih pretokov in odtokov vode, ki jih najlaže zabeležimo takoj po deževnih dogodkih, pred obdelavo tal.

Najboljši vir informacij so v tem primeru lahko kmetje sami, ki vedo, kje se odvija erozija.

Pri identifikaciji aktualnih območij za umestitev ekoremediacijskih elementov za preprečitev erozije, se je potrebno osredotočiti na:

- večje obdelovalne površine s srednjim ali večjim naklonom (polja z dolgim naklonom, še posebej, kjer so znaki erozijskih tokov in vidnih območij odlaganja sedimenta, zadrževanja vode in mest s slabo rastjo pridelkov),
- robovi obdelovalnih površin (kjer gre za naravno odlaganje materiala blizu ali znotraj meja)
- kolovozi in druge poti z vidnimi znaki odloženega sedimenta,
- dostopne poti, ki kažejo znake, da se po njih odvija odtok,

- območja zadrževanja živine; še posebej predele, ki so bolj poteptani,
- mesta izpustov / iztokov drenaž (pomembno za identifikacijo lokacij za zadrževanje sedimenta v jarkih, vodotokih in jezerih),
- interval razmestitve drenaž, kar omogoča identifikacijo postavitve različnih elementov v samih odvodnih jarkih,
- lokacijo že obstoječih zadrževalnikov, jarkov, obvodnih vegetacijskih con mejic in manjših drevesnih sestojev, ki jih lahko vključimo in povežemo z dodatnimi elementi.

9.3 CELOVIT POGLED NA UMEŠČANJE EKOREMEDIACIJ Z VIDIKA NJIHOVIH EKOSISTEMSKIH STORITEV, KI KORISTIJO KMETIJSKI PROIZVODNJI

Umeščanje ekoremediacijskih (ERM) rešitev na področju kmetijstva običajno obravnavamo s stališča varovanja tekočih, stoječih in podzemnih voda pred onesnaževanjem, ki ga povzroča razpršen odtok s kmetijskih površin. Ob tem se mnogokrat pojavljajo zadržki za njihovo umeščanje zaradi prostorskih potreb za njihovo postavitve, ki tekmujejo z obdelovalnimi površinami. Ali pa se pojavljajo dileme o izgubi prvotnega namena posameznih ukrepov za izboljšanje rodovitnosti tal, kot je to v primeru odvodnih melioracijskih jarkov, ko njihovo enonamensko funkcijo odvajanja vode nadgradimo v čiščenja in zadrževanja vode.

Na enak način, kot so regulirani ukrepi dobre kmetijske prakse (prepoved uporabe fitofarmaceutskih sredstev, zmanjšan vnos mineralnih gnojil, itd. na občutljivih območjih) v drugih EU državah obravnavajo oziroma s posebnimi ukrepi podpirajo umeščanje ERM ukrepov (imenovanih tudi ukrepov ekološkega inženirskega načrtovanja) za zaščito okolja pred obremenitvami iz kmetijstva. Gre namreč za ekosistemske ukrepe, s polnimi ekosistemskimi storitvami, ki so v korist kmetijski proizvodnji kot tudi okolju.

Ekosistemske storitve lahko opredelimo kot koristi, ki jih ima družba od naravnega okolja. Te vključujejo:

- **osnovne podporne storitve**, kot je tvorba tal, kisika, primarna produkcija, kroženje hranil in zagotavljanje raznolikega življenjskega prostora,
- **regulatorne storitve**, kot je zaščita pred poplavami, uravnavanje kvalitete zraka in vode,
- **oskrbovalne storitve ekosistemov** za človeka, kot je možnost pridelave hrane, lesa in drugih virov ter navsezadnje,
- **kulturne storitve**, ki se izražajo v pokrajinski vrednosti ekosistemov z nudenjem možnosti za rekreacijo, izobraževanje, estetsko in duhovno obogatitev.

Kmetijska zemljišča mnoge izmed naštetih storitev zagotavljajo. Tako so kmetje na trgu nagrajani za oskrbovalne funkcije. Kljub vsemu, pa so zaradi načina pridelave (monokulture, erozija tal v času golih tal, itd.) mnoge ekosistemske storitve in funkcije kmetijskih zemljišč okrnjene (npr. monokulture in s tem upad biodiverzitete ter posledično manjša stabilnost ekosistemov v času ekstremov, itd).

Naš cilj je zato predstaviti ERM ukrepe z vidika izboljšanja ekosistemskih storitev kmetijske krajine, ki v končni fazi omogočajo boljši pridelek, njegovo zaščito, kot tudi zaščito okoliških ekosistemov pred negativnimi vplivi kmetijstva.

Z vidika kmetijstva so ključne obravnavane ekosistemске storitve:

- tvorba in ohranjanje prsti, kroženje hranil, skladiščenje ogljika,
- uravnavanje količine in kvalitete voda,
- zagotavljanje pestre genetske raznolikosti (biodiverzitet) z namenom omogočanja naravnega zatiranja škodljivcev in opráševanja.

9.3.1 ERM v vlogi tvorbe prsti, kroženje hranil, skladiščenje ogljika, regulacija količine in kvalitete voda

Med ključnimi podpornimi in oskrbovalnimi ekosistemskimi storitvami je vsekakor primarna produkcija z zagotavljanjem dobrin kot so hrana in krma, energenti, vlakna in biokemikalije. Zaradi načrtnega poudarjanja omenjenih storitev in ekosistemskih dobrin s kmetijsko proizvodnjo, so preostale storitve (npr. kroženje hranil, skladiščenje ogljika, regulacija količin in kvalitete vode) okrnjene. Le-te lahko okrepiamo z umešanjem ERM.

Tvorba prsti (organske snovi v tleh), kroženje hranil, skladiščenje ogljika ter regulacija količine in kvalitete voda so storitve oziroma funkcije, ki so v tleh med seboj tesno povezane. Tla so ključnega pomena za kmetijsko proizvodnjo, hkrati pa ima lahko kmetijska proizvodnja negativen vpliv na te storitve. Osnovna zahteva je zato zagotavljanje ohranjanja tal tako v smislu količine kot njihovega zdravja in strukture z ohranjanjem vsebnosti organske snovi, preprečevanjem zbijanja tal in izgube tal zaradi erozije.

Ključni kmetijski ukrepi so uvajanje prekrivnih prezimnih rastlin, način obdelovanja (oranja) površin, ki v največji možni meri zmanjša erozijo in zbijanje tal, uvajanje travnih površin, sezonsko prekinjanje paše na travnikih, posebej ob vodotokih, ohranjanje tradicionalnih sadovnjakov, ekološka pridelava itd. Med pomembne ERM ukrepe pa lahko štejemo ukrepe, ki:

- upočasnjujejo meteorni odtok s kmetijskih površin in s tem zadržijo sediment in talne delce (travnati odtočni kanali, začasni zadrževalniki, puferski vegetacijski pasovi, itd) ter
- ukrepe, ki ščitijo končni receptor (nadgradnja melioracijskih jarkov v začasne zadrževalnike vode s čistino funkcijo, umešanje mokrišč s čistilno funkcijo, vegetacijskih barier, in druge ukrepe v odvodnikih, ki povečajo samočistilno sposobnost ter regulacijo vodnih viškov), itd.

Vsi omenjeni ERM ukrepi namreč pripomorejo k zadrževanju in s tem ohranjanju rodovitne prsti, mineralizaciji in kroženju hranil, skladiščenju ogljika s primarno produkcijo vegetacije ter navsezadnje k regulaciji količine in kvalitete voda.

Z ekoremediacijskimi ukrepi bi zaščitili površinske vode, na eni strani bi zniževali koncentracije onesnaževal in na drugi strani zmanjševali vplive na vodne vire. Uporaba ekoremediacij (ERM) se kaže kot učinkovit sistem s svojo preventivno in kurativno vlogo.

Ključnega pomena pa je pravilno lociranje, ki mora temeljiti na individualnem pristopu in oceni posameznega stanja oz. lastnosti krajine s ciljem doseganja optimalnih učinkov.

9.3.1.1 ERM v vlogi ohranjanja biodiverzitete z namenom zagotavljanja zaščite (naravna regulacija škodljivcev) in kvalitete pridelkov (opraševanje)

Genetski viri

Viri genetskega materiala, ki jih uporabljamo v vzgoji izboljšanih vrst rastlin in živali za kmetijske namene, izhajajo iz dveh glavnih virov: obstoječih tradicionalnih sort ter divji sorodnikih gojenih oblik. V naravi je namreč znano veliko število taksonov divjih sorodnikov danes množično uporabljenih kulturnih rastlin, ki predstavljajo velik potencialni vir genetskega materiala za nadaljnjo uporabo pri vzgoji novih rastlinskih sort. Vzdrževanje in ohranjanje naravnih ekosistemov v kulturni krajini je zato velikega pomena za njihovo ohranitev, kot naravne genetske banke. Ključne možnosti so zato v ohranjanju tradicionalnih sadovnjakov, travnikov z bogato vrstno sestavo, pestrih mokriščnih ekosistemov ter drugih ERM elementov v kmetijski krajini, ki pripomorejo k večanju biodiverzitete sicer monokulturne krajine.

Regulacija škodljivcev

Pojav škodljivcev na poljščinah in drugih kulturnih rastlinah lahko uravnavamo tudi na naraven način. Rešitev predstavlja zagotavljanje ustreznih habitatov in virov za naselitev naravnih sovražnikov teh škodljivcev, kot tudi manjša uporaba fitofarmaceutskih sredstev, ki neselektivno odstranjujejo naravne sovražnike škodljivcev.

Viri, ki jih potrebujejo naravni sovražniki, so zatočišča, vir hrane, kot je cvetni prah in nektar ter alternativni plen, ko škodljivci niso na voljo ter preostale ustrezne strukture okolja, kot je dovolj velik areal, povezave med ločenimi areali itd. Za zagotavljanje teh virov so na prvem mestu ERM v različnih oblikah in izvedbah z vrstno bogato zasaditvijo rastlin, ki zagotavljajo raznoliko ponudbo nektarja in semen za divje ptice ter raznoliko tvorbo zatočišč.

Med tovrstne ERM ukrepe štejemo naravne mejice, brežine, pestre travne obrobe okrog obdelovalnih površin, ohranjanje neobdelanih pasov, puferske pasove in povezovalne koridorje, itd.

Tako ustvarjeni raznoliki habitati lahko privabljajo raznolike živalske vrste, med katerimi so tudi naravni sovražniki, ki se tako naselijo v večjem številu.

Danes raste zavest o koristi spodbujanja biološke kontrole, ki na eni strani zahteva manjše stroške pri nabavi fitofarmaceutskih sredstev in na drugi zmanjšuje negativni vpliv le-teh na okolje. Kljub temu pa je potrebnih več informacij in promocije med pridelovalci, da bi lahko dosegli najboljše učinke.

Opraševanje

Opraševanje z žuželkami je nujno potrebno za razvoj semen in za doseganje zelene količine pridelka. V Evropi žuželke oprašujejo več kot 80% vrst pridelkov. Med njim lahko naštejemo oljno ogrščico, bob, sadje iz sadovnjakov in jagodičevje.

Čebele (vključno z medonosnimi čebelami, čmrlji in solitarnimi čebelami) so najbolj raziskani opraševalci. Ostale skupine, ki tudi prispevajo k opraševanju, so trepetavke, resokrilci, hrošči, metulji in drugi kožekrilci. Za vzdrževanje populacije čebel je potrebna prisotnost rastlin, ki proizvajajo cvetni prah in nektar tekom celotne sezone letenja, vključno (za čmrlje) trajne vrste, primerni habitat za gnezdenje (za divje čebele) in ustrezno povezanost habitatov v pokrajini. Drugi opraševalci, kot so trepetavke, imajo še več zahtev glede habitata, zato je zagotavljanje habitatne pestrosti za ustvarjenje njihovih domovanj v sicer monokulturni kmetijski pokrajini nujno potrebno.

Z umeščanjem ERM lahko tudi v tem primeru zagotavljamo primerne habitate in vire. Mednje sodijo uvajanje in upravljanje z mejicami in jarki, cvetno obogatene puferske pasove, zeleni poljski robovi in ohranjanje neobdelanih pasov, vrstno bogati travniki, ohranjanje tradicionalnih sadovnjakov, itd. Vsi ti ukrepi lahko namreč zagotavljajo habitate za opraševalce s celoletnimi viri cvetnega prahu in nektarja.

Uvajanje ERM bi torej koristilo ne le zmanjševanju negativnega vpliva kmetijstva na vode, temveč tudi kmetijski proizvodnji v smislu zmanjševanja erozije tal, povečanja kapacitete naravne zaščite pred škodljivci in povečanja potenciala opraševanja s pomočjo žuželk. Za njihovo dejansko implementacijo pa je potrebna enaka sistemska podpora, kot v primeru ostalih kmetijskih ukrepov za zmanjševanje negativnega vpliva kmetijstva na okolje.

9.3.1.2 Predstavitev vrednotenja ekosistemskih storitev posameznih ERM ukrepov v kmetijstvu

Ekosistemske storitve posameznih ERM ukrepov smo v nadaljevanju ovrednotili glede na njihov pozitiven, negativen ali nevtralen vpliv na kmetijsko proizvodnjo s stališča vpliva na kvaliteto tal, kroženja hranil in vode, zagotavljanja genetskega potenciala, kontrole škodljivcev in življenjskega prostora za opraševalce. Uporabili smo lestvico od -1 do 3 glede na znane ekosistemske storitve posameznega ERM ukrepa.

Preglednica 139: Vrednotenje ekosistemskih storitev posameznih ekormediacijskih ukrepov glede na njihov vpliv na kmetijsko proizvodnjo v povezavi z vplivom na kvaliteto tal, kroženje hranil in vode, zagotavljanja genetskega potenciala, kontrole škodljivcev in življenjskega prostora za oprashaevalce.

	Tla, hranila, voda (regulacija količine in kvalitete, intenziteta poteka procesov)	Genetski vri (pestra biodiverzitet)	Kontrola škodljivcev (zagotavljanje zatočišč)	Oprashaevanje (zagotavljanje cvetnega prahu in nektarja)
Tradicionalni sadovnjaki	3	3	2	3
Mokrotni travniki	3	2	1	2
Vrstno bogati travniki	0-2	3	1-2	2-3
Ekstenzivni pašniki	0	0	0-1	0-1
Zeleni poljski robovi (neobdelani pasovi okrog njiv)	2	1	1-2	1-2
Robne površine za naselitev koristih žuželk	1	0-1	2	1
Travnati vključki v njivske površine	3	0-1	1	0-1
Mejice (žive meje)	1-2	2	3	2-3
Kamniti zidovi (suhozid)	1	0	1	0
Posamezna drevesa	1	1	1	1
Gozdne obrobe	2	2	2	2
Gozdovi	2	2	2	2
Grmičevje	2	2	2	2
Puferski vegetacijski pasovi (2m & 4m)	2	2	1-2	1-2
Ojačeni puferski vegetacijski pasovi (6m)	2-3	2	2	2-3
Odvodni (melioracijski) jarki	1-2	0-1	0-1	0-1
Vegetacijski odvodni jarki (odvodni jarki z okrepljeno čistilno funkcijo)	2-3	1	1	1
Puferski pasovi ob stoječih vodnih telesih in vodotokih	2-3	2	1	1
Zadrževalniki s stalno količino vode	2-3	0-1	0-1	1
Začasni zadrževalniki vode	2-3	1-2	1-2	1-2
Trstičje	2-3	0-1	0-1	1

Legenda: (-1) - negativni vpliv, (0) - ni znatnega vpliva, (1) - nekaj koristi, a omejene, (2) - znatne koristi, (3) - bistvene koristi

9.4 PREGLED OKOLIŠKIH EKOSISTEMOV GAJŠEVSKEGA, LEDAVSKEGA IN PERNIŠKEGA JEZERA Z VIDIKA NJIHOVE SAMOČISTILNE SPOSOBNOSTI ZA PREPREČEVANJE OBREMENITEV S KMETIJSTVA IN PREDLOGI UKREPOV

V prilogi so podane karte z vpisom fotografij posnetih na terenskem ogledu lokacij. Oglede smo opravili ob vtokih pritokov v vsa tri obravnavana jezera ter v neposredni okolici okrog jezera. Posamezno fotografirano stanje / element v okolju smo opredelili: melioracijski jarek, vodotok, brežina jezera, naravno mokrišče.

Terenski ogled je bil opravljen 15. novembra, 2012 nekaj dni po večjem nalivu. Na tak način smo pridobili več informacij o smereh površinskega odtoka vode ter zadrževanju vode na posameznih obdelovalnih površinah.

9.4.1 Gajševsko jezero

9.4.1.1 Pregled stanja

Gajševsko jezero

Gajševsko jezero je akumulacijsko jezero (77 ha), ki je nastalo pred približno 40 leti z zajezitvijo reke Ščavnice, saj je ta prevečkrat poplavlila okoliške vasi, predvsem Grabe. Je največja stoječa vodna površina ob robu doline Ščavnice in velja za plitvo jezero z lastnostmi zamuljenega dna, ki daje značilno rjavkasto barvo in motnost. Prostornina jezera se ocenjuje na 0,63 mio m³. Ponekod se je jezero temeljito zlilo z naravnim okoljem in ponuja domovanje številnim živalim.

Gajševsko jezero z visokovodnim nasipom dolžine 2,88 km ima širši lokalni pomen za rekreacijo. Med vodnim in kopenskim okoljem pred začetkom nasipa je razvit pas prehodnih rastlin. Nasip poteka od izliva Ščavnice na severnem delu jezera do reliefno dvignjenega območja, poraščenega z gozdom. Na tem delu je prehod s kopnega v vodo izraziteje členjen, poraščen z močvirnatimi rastlinami. Le te tvorijo biotsko bogat ter vidno privlačen prostor.

Gajševsko jezero ima probleme s cvetenjem, saj je voda preveč obremenjena s hranili. Vzrok je pritek Ščavnice, bogate s hranili ter odtok površinske vode s polj, ki so intenzivno obdelana.

Ščavnica

Vodotok Ščavnica sodi med najbolj obremenjene slovenske vodotoke. Ščavnica je v več kot 2/3 dolžine vodotoka regulirana iz časa intenzifikacije kmetijstva v 70-letih, z namenom hitrejšega odvajanja vode iz krajine. Z regulacijo vodotoka je bil odstranjen celoten drevesni pas ob reki, številne okljuje ali meandre so nadomestili tehnično oblikovani geometrijski zavoji, višinske razlike na dnu so regulirane s pragovi, rečni breg je v enakomernih naklonih in utrjen s kamnom ter ozelenjen s travno rušo. Samočistilna sposobnost vodotoka je močno omejena in kvaliteta vode je slaba.



Slika 48: Ščavnica pred vtokom v Gajševsko jezero (15.11.2012).

Ščavnica spada v 3. kategorijo urejenosti vodotoka, v t.i. tehnično urejen vodotok. Od Ljutomera do Razkrižja spada Ščavnica v 3.-4. razred in 4. razred., tj. vodotoki, ki so povsem spremenjeni v bolj ali manj odtočne vode kanale s povsem obzidanimi brežinami in dnom struge ali pa so celo nadkriti.

Na vodomerni postaji Žihlava lahko razberemo naslednje pretoke vodotoka Ščavnica za obdobje 1959 – 1971: srednji pretok sQs $1,43 \text{ m}^3/\text{s}$, srednji nizek pretok sQn $0,098 \text{ m}^3/\text{s}$, nizek pretok nQn $0,020 \text{ m}^3/\text{s}$, srednji visok pretok sQv $8,83 \text{ m}^3/\text{s}$ in visok pretok vQv $9,25 \text{ m}^3/\text{s}$.

9.4.1.2 Predlogi umestitve ERM z namenom okrepitve samočistilne funkcije

Zbir vseh posnetih fotografij ter umestitev v karto se nahaja v Prilogah 1, 2, 3 in 4.

Na vodotoku Ščavnica predlagamo vzpostavitev puferskih con, t.j. zasaditev obrežne in priobrežne vegetacije. Le-ta bi povečala biotsko pestrost z vzpostavitvijo izginulih obvodnih ekosistemov, ki povezujejo vodotok z okolico. Koreninski sistem vegetacije omogoča zmanjšanje obremenjenega površinskega odtoka v vodo. S postavitvijo ekoremediacijskih objektov v in ob vodotoku tako zopet vzpostavimo pestrost v strugi kot v sami brežini vodotoka.



Slika 49: Regulirana struga Ščavnice brez obrežne vegetacije z obsežnimi obdelovalnimi površinami brez mejic ali drugih objektov za upočasnitev površinskega odtoka z obdelovalnih površin (15.11.2012).

V Ščavnici predlagamo popestritev vodnega toka, kar bi pripomoglo k večji samočistilni sposobnosti vodotoka. Popestritev vodnega toka bi dosegli z izvedbo odbijačev toka, umestitvijo pragov ali brzic, ki prezračijo vodo ter z zaježitvami vode, ki zadržujejo vodo in ustvarjajo nove bitope.

V melioracijskih jarkih se na iztokih v reko Ščavnico predlaga izvedba manjših mokrišč oz. trstičnih gred, ki bi očistile odtok iz kmetijskih površin.

Ob Ščavnici so bila vidna mesta pojavljanja zastajanja vode, kjer predlagamo ureditev t.i. travnatih kotanj ali odvodnih jarkov.



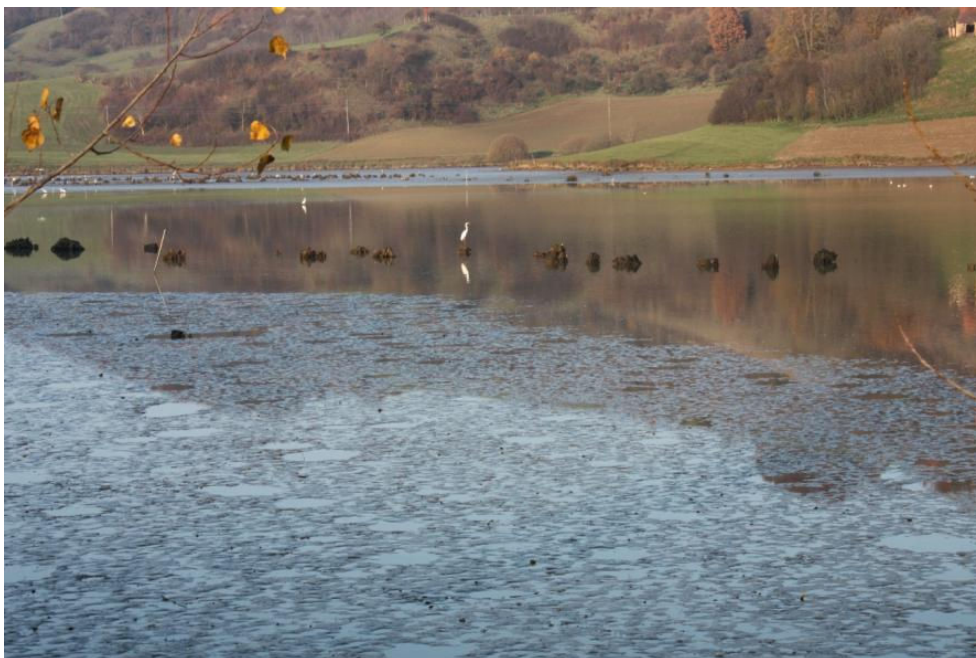
Slika 50: Naravno zastajanje vode na njivskih površinah ob Ščavnici, ki bi jih bilo možno preurediti v travnate odvodne jarke (15.11.2012).

9.4.2 Perniško jezero

9.4.2.1 Pregled stanja

Perniško jezero

Leta 1967 je bilo Perniško jezero oz. jezero Pernica narejeno z namenom, da se prepreči pojav poplavljanja in s tem ogrožanja urbanih površin. Površina jezera znaša 1,23 km², volumen 3,3 mio m³, globina pa manj kot 3 m. Jezero sestavljata dva, z ozko pregrado ločena zadrževalnika. Skupna površina Perniškega jezera I. in II. je okrog 90 ha. Jezero je zelo pomembno za razvoj ribištva. Poleg gradnje jezera v Pernici so bila na tem območju v letih od 1966 do 1969 opravljena obsežna regulacijska dela na Pesnici, s čimer so bile pridobljene nove površine za intenzivno kmetovanje.



Slika 51: Izpraznjeno Perniško jezero v zgornjem delu (15.11.2012).

Pogosta cvetenja fitoplanktona kažejo na visoko stopnjo trofičnosti jezera.

Pesnica

Reka Pesnica je tipična panonska reka. Njeno povodje je nesimetrično oblikovano, s številnimi pritoki. Obrežja meandrastih potokov so poudarjena z vlagoljubnim obrežnim rastlinstvom. Ob reki Pesnici so njive in travniki, na prisojnih območjih pa vinogradi.

Na vodomerni postaji Ranca lahko razberemo naslednje pretoke vodotoka Pesnica za obdobje 1959 – 2010: srednji pretok sQs 1,10 m³/s, srednji nizek pretok sQn 0,049 m³/s, nizek pretok nQn 0,001 m³/s, srednji visok pretok sQv 16,4 m³/s in visok pretok vQv 37,6 m³/s.

Jareninski potok

Dno doline Jareninskega potoka deli naselji Jareninski Vrh na vzhodnem delu in Jareninski Dol na zahodnem delu. Dolina Jareninskega potoka je večinoma globoko vrezana v gričevje. Ob dežju je bila tudi večkrat poplavljena. Prispevno območje Jareninskega potoka znaša 20,01 km².

Potok je obdan z obdelovalnimi površinami in travniki ter na prisojnih območjih z vinogradi. Vanj se stekajo številni melioracijski jarki.



Slika 52: Njivska površina ob jareninskem potoku, ki jo je prizadela poplava ter Jareninski potok gorvodno z odloženim erodiranim materialom nedavnih poplav (15.11.2012).



Slika 53: Odvodni jarek z iztokom v Jareninski potok, ki bi ga lahko preuredili v odvodni jarek z večnamensko funkcijo (15.11.2012).

Vukovski potok

Dno doline Vukovskega potoka deli naselji Vukovski Vrh na vzhodnem delu in Vukovski Dol na zahodnem delu. Dolina Vukovskega potoka je večinoma globoko vrezana v gričevje. Ob dežju je bila tudi večkrat poplavljena.

Potok je obdan z obdelovalnimi površinami, travniki in na prisojnih območjih z vinogradi. Vanj se stekajo številni melioracijski jarki.

V Pesnici predlagamo popestritev vodnega toka, kar bi pripomoglo k večji samočistilni sposobnosti vodotoka. Popestritev vodnega toka bi dosegli z izvedbo odbijačev toka, umestitev pragov ali brzic, ki prezračijo vodo, bodisi z zaježitvami vode, ki zadržujejo vodo in ustvarjajo nove bitope.

9.4.2.2 Predlogi umestitve ERM z namenom okrepitve samočistilne funkcije

Zbir vseh posnetih fotografij ter umestitev v karto se nahaja na koncu Priloge 1.

Ob Jareninskem in Vukovskem potoku so številni melioracijski jarki, ki so skoraj povsem brez vegetacije. Zato predlagamo bodisi zasaditev brežin bodisi umestitev mokrišč oziroma čistilnih gred pred vtokom melioracijskega jarka v vodotok oziroma, če pride do dogovora z lastniki območji, kar oba ukrepa.



Slika 54: Obdelovalne površine ob Jareninskem potoku z vidnim zastajanjem vode po deževju (15.11.2012).

Za Jareninski potok in Vukovski potok predlagamo umestitev revitalizacijskih ukrepov, kot je izvedba pragov in brzic, odbijačev in zalivov za popestritev habitata. Glede na to, da so na nekaterih mestih brežine pokošene do struge vodotokov pa predlagamo zasaditev brežin z obrežno vegetacijo.

Ob Jareninskem potoku je bilo po večjem nalivu na obdelovalnih površinah opaziti zastajanje vode. Te dele bi lahko izkoristili za umestitev občasnih zadrževalnikov. Možna je tudi preureditev v travnate odvodne jarke, s čimer dosežemo preprečevanje erozije in omogočimo manj obremenjen odtok v Jareninski potok.

9.4.3 Ledavsko jezero

9.4.3.1 Pregled stanja

Ledavsko oz. Domajnsko jezero

Ledavsko jezero, imenovano tudi akumulacija Domajinci, je zaježitev na reki Ledavi. Njen namen je zadrževanje visokih voda. Ledava je glavni dovodnik za Ledavsko oz. Domajnsko jezero. Samo jezero ima poleti težave s eutrofikacijo, zato je pomembno, da se v pritokih jezera odstrani čim več hranil, ki se spirajo predvsem iz kmetijskih površin. Voda v Ledavskem jezeru je obremenjena predvsem s hranili. Jezero spada v hipereutrofnostno kategorijo jezer. Pritoki v glavni odvodnik so onesnaženi s hranili (gnojila iz kmetijske rabe) in fitofarmaceutskimi sredstvi ter s suspendiranimi

delci, to je erodirano prstjo. Pomemben del onesnaženja pride tudi iz cestnih površin kot so težke kovine, olja, obrus gum, blato, pesek in sol.

Ledava

Ledava je reguliran vodotok. Del struge med Pertočo in Rogašovci je najbolj monotono reguliran brez obrežne drevesne vegetacije ter z enakomerno oblikovano strugo. Ta del spada v 3. kategorijo urejenosti vodotoka v t.i. tehnično urejen vodotok. Na omenjenem odseku segajo kmetijske površine do dovozne poti ob robu vodotoka, kar deluje kot 3 m široka puferska cona. Od vasi Jurij gorvodno spada Ledava v 2.-3. kategorijo, kjer raste obrežna vegetacija vendar je struga regulirana. Od vasi Pertoča dolvodno pa spada Ledava v 2. kategorijo sonaravno urejenih vodotokov. Na odseku med Pertočo in Sv. Jurijem je 5 talnih pragov.

Pestrost vodnih in obvodnih habitatov v vodotoku je nizka in s tem tudi nizka samočistilna kapaciteta vodotoka. Regulirana struga ima enakomerne brežine in večinoma raven potek struge, kar zmanjšuje pestrost habitatov in zmanjša zmožnost zadrževanja vode v pokrajini.

Na vodomerni postaji Pertoča lahko razberemo naslednje pretoke vodotoka Ledava za obdobje 1961 – 1990: srednji pretok sQ_s 0,727 m³/s, srednji nizek pretok sQ_n 0,085 m³/s, nizek pretok nQ_n 0,040 m³/s, srednji visok pretok sQ_v 11,2 m³/s, in visok pretok vQ_v 15,0 m³/s. Hidrogram kaže na poletni minimum z najnižjimi pretoki v avgustu in septembru ter nakazan zimski minimum z najnižjimi pretoki v januarju.



Slika 55: Obstoječe stanje Ledave gorvodno od Pertoče (15.11.2012).

Potok Lukaj

Pomemben pritok v Ledavsko jezero je potok Lukaj, ki je levi pritok Ledave gorvodno od Ledavskega jezera. Potok Lukaj prispeva 1/3 zalednih vod za Ledavsko oz. Domajinsko jezero. Na območju med Gornjimi in Doljnimi Slaveči severovzhodno od Ledavskega jezera je zavarovan kot naravna vrednota državnega pomena. Lukaj potok spada po kategorizaciji urejenosti vodotokov v 2 razred: sonaravno urejeni vodotoki. To pomeni predvsem, da ima obrežno drevesno vegetacijo, ter raznolikost vodnega toka in brežin. Poletni minimum z najnižjimi pretoki so v avgustu in septembru ter nakazan zimski minimum z najnižjimi pretoki v januarju.



Slika 56: Potok Lukaj pri vasi Motovilci (15.11.2012).

9.4.3.2 Predlogi umestitve ERM z namenom okrepitve samočistilne funkcije

Zbir vseh posnetih fotografij ter umestitev v karto se nahaja v Prilogah 9, 10, 11 in 12.

Ledava

V okviru vodotoka Ledave se predlaga vzpostavitev puferskih con, t.j. zasaditev obrežne in priobrežne vegetacije, ki bi povečala biotsko pestrost z vzpostavitvijo izginulih obvodnih ekosistemov, ki povezujejo vodotok z okolico in bi s koreninskim sistemom zmanjšala prehod emisij v vodo. S postavitvijo ekoremediacijskih objektov zopet vzpostavimo pestrost tako v strugi kot v sami brežini vodotoka.

Za vzpostavitev pestrosti vodnega toka, to je globoke in počasne ter hitre in plitve vode, se na daljših izravnanih odsekih struge izvedejo odbijači oz. deflektorji toka, ki razgibajo vodni tok in mestoma spremenijo naklon. Na mestih, ki jih določa padec in poplavna varnost, se izvedejo manjše zajezitve – pragovi, ki oksigenirajo vodo ob nizkih pretokih, zadržujejo vodo in ustvarijo nove habitate.

Na mestih dotokov potokov in drenažnih kanalov, iz kmetijskih površin, se predlaga vzpostavitev manjših mokrišč oz. trstišč v funkciji rastlinskih čistilnih gred, ki delujejo ob srednjih in nizkih pretokih. Tako mokrišča, kot pri-obrežni vegetacijski pas, pa zahteva dogovor z lastniki kmetijskih zemljišč.

Potok Lukaj

Brežine potoka Lukaj so zaradi velikega naklona mestoma izpostavljene eroziji, zato se predlaga utrditev brežin na sonaraven način, npr. z vrbovim prepletom in po potrebi zmanjšanje naklona brežin. Obstoječi potok meandrira v svojem koritu in ima raznolik vodni tok. Za potok so značilni poletni nizki pretoki, zato bi bili glavni ekoremediacijski posegi, talni pragovi, ki bi povečali zadrževanje vode v strugi in zagotovili dvig nivoja vode v sušnem času.

Zaradi neposrednega stika kmetijskih površin in vodotoka se predlaga vzpostavitev puferske cone oz. zaščitnega pasu. To je od 1 do 3 metrski širok pas od roba brežin, kjer zemlja ni mehansko in kemično obdelovana, to je lahko gozd, travnik ali pa dovozna pot. Za vzpostavitev zaščitnega pasu ob strugi je pomemben predvsem dogovor z lastniki zemljišč.



Slika 57: Obdelovalne površine do roba struge potoka Lukaj (15.11.2012).

Dodatno zaščito v obliki mokrišč se predlaga na koncih manjših drenažnih kanalov, ki delujejo ob srednjih in nizkih pretokih.

Brežine lahko dodatno zasadimo z naslednjimi rastlinami:

Brežine ob strugi se zasadi z vegetacijo lesnatih vrst in nekaterih zelnatih trajnic, ki jih sicer najdemo ob potoku Lukaj in Ledavi, gorvodno od jezera. Lesnate vrste (drevesa in grmi) primernimi za sadnjo so naslednje:

- *Alnus glutinosa* (črna jelša)
- *Alnus incana* (siva jelša)
- *Fraxinus excelsior* (veliki jesen)
- *Prunus padus* (čremsa)
- *Salix alba* (bela vrba)
- *Salix caprea* (iva)
- *Salix cinerea* (pepelnato siva vrba)
- *Salix fragilis* (krhka vrba)
- *Salix purpurea* (škrlatna vrba)
- *Ulmus glabra* (goli brest)

Na samih prodnih objektih se zasadijo rastline, ki so odporne na vodni tok visoke vode in nihanje vode kot so:

- *Phalaris arundinacea* (pisana čužka)
- *Phragmites australis* (navadni trst)

Preostale primerne grmovne in drevesne vrste avtohtonega izvora so še beli gaber, breza, maklen, divja češnja. Med grmovnicami so to trdoleska, rdeči dren, brogovita, navadni glog.

Začasne zadrževalnike vode oziroma travnate odvodne jarke predlagamo tam, kjer se voda po večjih nalivih dalj časa zadržuje pred njenim odtokom v odvodni jarek ali obstoječe stoječe vodno telo.



Slika 58: Njivske površine z izraženo erozijo ob odvodnih jarkih, ki predstavljajo najnižje točke, kjer bi bilo možno umestiti ERM ukrepe za zadrževanje odtoka vode s funkcijo zadrževanja sedimenta in odstranjevanja hranil iz odtoka (15.11.2012).

9.4.4 Podzemno vodno telo

Površinske in podzemne vode so med sabo tesno povezane. Medsebojno vplivajo na količino in kakovost vode v vodnih telesih. Te interakcije se pojavljajo v različnih oblikah in so del globalnega hidrološkega cikla. V mnogih primerih, se površinske vode delno napajajo iz sistema podzemne vode, spremembe v površinskih vodnih telesih pa se odražajo v kakovosti podzemne vode. Kot lahko odvzemi vode iz vodotokov uničujejo podtalnico, lahko obratno prekomerno črpanje podtalnice povzroči pomanjkanje vode v potokih, jezerih ali močvirjih. Podzemni dotoki in dotoki površinskih vod z območja Goriškega predstavljajo pomembno količino obnavljanja vode v podzemnem vodnem telesu Murska kotlina.

Za učinkovito upravljanje zemljišč in za natančno izbiro ERM ukrepov je potrebno jasno razumevanje povezave med podtalnico in površinskimi vodami. Zato ohranjanje kakovosti površinskih voda na prispevnem območju bistveno vpliva na kakovost podzemne vode.

9.4.4.1 Pregled stanja

Glede na to, da se podzemno vodno telo Murska kotlina v veliki meri napaja z vodo iz vodotokov (Mura, Kučnica, Ledava, Ščavnica), ki so večinoma preobremenjeni z nitrati, ponekod (Ledava, Ščavnica) pa se pojavljajo tudi povečane vsebnosti nekaterih fitofarmaceutskih sredstev (metolaklor, terbutilazin), so ta vodna telesa eden izmed ključnih onesnaževalcev podzemne vode.

Mura

Povodje Mure obsega 14.304 km². 70 % povodja sodi k Avstriji, 15 % k Sloveniji in Hrvaški, 15 % pa k Madžarski. Skupna dolžina reke Mure znaša 465 km. 295 km rečne struge se nahaja na ozemlju Avstrije, 98 km v Sloveniji, preostali del pa na Hrvaškem.

Najpogostejši vodni pojavi na reki Muri so brzice, vrtinci, mrtvice in otoki. Mrtvice ali mrtvi rokavi so značilni za nižinske dele, kjer reka teče počasi. Struga tukaj postane vijugasta (začne meandrirati). Ob veliki količine vode se zgodi, da reka zaradi večje količine vode, ki se pretaka po strugi, najde novo pot, preseka meander, in tako nastane mrtev rokav. Mrtvi rokav reka najprej zasuje na zgornji, nato pa še na spodnji strani. Sveža rečna voda mrtvico doseže šele ob naslednji povodnji. Zaradi naplavin, ki jih prinese reka, in zaradi zaraščanja rokav sčasoma izgubi stik z matično reko. Tam, kjer so mrtvice od reke bolj oddaljene in jih matična reka iz različnih razlogov ne doseže več, se mrtvice pričnejo zaraščati, z leti pa tam nastane gozd.

Kučnica

Kučnica je bila v letih 1965 do 1968 prvič regulirana. Nato je potekala nadaljnja regulacija, ki je poleg hidravličnih zahtev dopuščala zasaditev bregov tako, da zarast ne bo bistveno vplivala na pretok. Omejevalna je bila zahteva, da se pusti prost pretočni profil, tako da je bil na voljo le okrog 4 m širok zasaditveni pas zgornjega roba brezine. Preostali okrog 5 m široki spodnji del so zasejali in redno kosili. Lateralnega prepletanja med vodotokom in zasaditvijo za izboljšanje funkcionalnosti ekološke zmogljivosti vodotoka pa s tem niso dosegli. Namen teh zasaditev je bil primaren – oblikovanje tamponskega pasu med kmetijskimi površinami v intenzivni rabi in med vodotokom – pa tudi ureditev terestričnih migracijskih poti med gozdnimi površinami, ostanki starih rokavov in sonaravnimi biotskimi strukturami vzdolž Kučnice, ki so bile zaradi regulacijskih del skoraj popolnoma uničene. Kljub vsakoletnemu vzdrževanju regulirane Kučnice so že od leta 1994 dalje opazili predvsem v zgornjih odsekih Kučnice naraščanje nanosov, ki ga je treba pripisati močni eroziji tal.

Kobiljanski potok

Še v začetku 20. stoletja je v vasi Kobilje delovalo nekaj vodosilnih naprav, ki so harmonično uravnavale vodni režim Kobiljskega potoka. Z opustitvijo teh naprav in poružitvijo jezov so se v strugi sprožili procesi, ki so imeli drastične posledice na tanje vodotoka: podivjane visoke vode so neovirano rušile neobstoje rečne bregove, korito se je prekomerno poglobilo, velike količine prodnih nanosov pa so zasipavale nizvodne odseke. Prožili so se usadi in ogrožali obrežno cesto in stanovanjske hiše. Znatno se je znižal nivo podtalnice, ki ga je prvotno skozi celo leto bogatila zajezena vod, po poglobitvi pa se je proces obrnil v obratno smer, tako da se danes potok napaja iz podtalnice. Posledic tega je deficit vode vodnjakih iz katerih se vas oskrbuje s pitno vodo in požarno rezervo. Visoke vode, ki sicer naglo napolnijo korito tudi prenaplo odtečejo, tako da je doprinos v podtalnico neznamen.

Kobiljanski potok je v okolici merilnega mesta kakovosti površinskih voda Mostje monotonno reguliran in spada v 3. razred urejenosti vodotoka v t.i. tehnično urejen vodotok. V zgornjem delu ob naselju Kobilje pa spada v 1. – 2. razred kategorizacije urejenosti.

9.4.4.2 Predlogi umestitve ERM z namenom okrepitve samočistilne funkcije

Pri podzemnih vodnih telesih je ključnega pomena stanje površinskih voda – njihova samočistilna sposobnost in vodni režim. Za preprečevanje vnosa hranil in pesticidov v podzemno telo, bi zato bilo potrebno preprečiti vnos hranil in fitofarmaceutvskih sredstev iz kmetijskih površin v površinske vode. Za izboljšanje kakovosti podtalnice Murskega polja predlagamo ukrepe za revitalizacijo Kočnice, Kobiljanskega potoka in Mure. Prav tako so priporočljivi vsi predhodno naštetih ERM ukrepi za zaščito površinskih vodnih teles, ki posledično ščitijo podzemna vodna telesa.

Mura

Pomen mrtvic, sicer zelo redkih habitatov v kultivirani pokrajini ob Muri za številne rastlinske in živalske vrste, je izjemen. Hkrati z osuševanjem širše pokrajine in s poglobljanjem reke, hitrejšim odtokom vode iz pokrajine, se je nevarno zožil življenjski prostor številnih rastlin in živali, ki so se znašle na listi ogroženih vrst evropskega pomena. Zato je potrebno pri revitalizacijah prvenstveno poskrbeti za dvig vode in posledično tudi redna poplavljanja na za to določenih mestih.



Slika 59: Revitalizacija Mure (foto: M-Habinc).

Ne glede ali je naravno ali umetno narejeno vodno telo - mrtvica, potrebuje stik s strugo v obliki koridorja iz naravne vegetacije, ponavadi je to gozd ali pa mokrotni travnik. Mrtvica služi tudi kot zadrževalnik visokih voda, vanjo lahko usmerimo viške poplavnih valov. Podobno funkcijokot mrtvice imajo tudi kali, ki so neke vrste zadrževalnik za vodo v požarne namene in namene napajanja živine, vendar je ta objekt lahko dislociran od vodotoka.

Z varovanjem in revitalizacijo poplavnih logov in dinamičnim potekom naravnih procesov, ki omogočajo nastajanje prodišč in samooblikovanje brežin lahko zagotavljamo ohranjanje biotske pestrosti poplavnih gozdnih ekosistemov in prilagoditvene sposobnosti drevesnih vrst, redkih rastlin in drugih živih bitij za preživetje v spreminjajočih se razmerah njihovega življenjskega okolja.

Kučnica

V Kučnici predlagamo omejitev erozije s sonaravno utrditvijo brežin, npr. z vrbovim popletom.

Za vzpostavitev pestrosti vodnega toka, to je globoke in počasne ter hitre in plitve vode, se na daljših izravnanih odsekih struge izvedejo odbijači oz. deflektorji toka, ki razgibajo vodni tok in mestoma spremenijo naklon. Na mestih, ki jih določa padec in poplavna varnost, se izvedejo manjše zajezitve – pragovi, ki oksigenirajo vodo ob nizkih pretokih, zadržujejo vodo in ustvarijo nove habitate.

Zaradi intenzivne kmetijske rabe, nagnjenosti pobočij doline proti Kučnici in številnih izlivnih jarkov in drenaž, prihaja erozijski material z obsežnih površin v Kučnico. Zato na mestih dotokov potokov in drenažnih kanalov, iz kmetijskih površin, predlagamo vzpostavitev manjših mokrišč oz. trstišč v funkciji rastlinskih čistilnih gred, ki delujejo ob srednjih in nizkih pretokih. Tako

Prav tako pa predlagamo zasaditev obrežne in priobrežne vegetacije, ki bi s svojimi koreninskimi sistemi zmanjšala prehod onesnaževal v vodo. S tem ukrepom bi pripomogli tudi k izboljšanju oziroma ponovni vzpostavitvi ekosistemov.

Kobiljanski potok

V okviru potoka Kobiljanski potok se predlaga vzpostavitev puferskih con, t.j. zasaditev obrežne in priobrežne vegetacije, ki bi povečala biotsko pestrost z vzpostavitvijo izginulih obvodnih ekosistemov, ki povezujejo vodotok z okolico in bi s koreninskim sistemom zmanjšala prehod emisij v vodo. Ustvaril bi se t.i. tamponski pas med kmetijskimi površinami v intenzivni rabi in med vodotokom. S postavitvijo ekoremediacijskih objektov zopet vzpostavimo pestrost tako v strugi kot v sami brežini vodotoka.

Na mestih dotokov potokov in drenažnih kanalov, iz kmetijskih površin, se predlaga vzpostavitev manjših mokrišč oz. trstišč v funkciji rastlinskih čistilnih gred, ki delujejo ob srednjih in nizkih pretokih. Tako mokrišča, kot pri-obrežni vegetacijski pas, pa zahteva dogovor z lastniki kmetijskih zemljišč.

Kobiljanski potok sodi med močno regulirane vodotoke, zato bi bila potreba popestritev vodnega toka. Z različnimi vodnimi in obvodnimi strukturami lahko razgibamo vodni tok ter tako prispevamo k prezračevanju vodokoka, k zadrževanju vode, k ustvarjanju novih habitatov, itd.. Med takšne strukture spadajo pragovi, zalivi, brzice, prodišča, deflektorji toka, itd.

9.5 OKVIRNA EKONOMSKA OCENA IZVEDBE PREDLAGANIH ERM UKREPOV

Preglednica 140: Finančna ocena ERM ukrepov za zmanjšanje dotoka in odstranjevanja hranilnih in toksičnih snovi iz kmetijstva v stoječe vode.

Predlagan ERM ukrep	Namen ukrepa	Predvidena okvirna cena v €	Kaj cena vključuje
Vegetacijski pas	Čiščenje in zaščita podtalnice	5.000,00	Zasadnja cca 500 topolov
Koreninska zavesa	Preprečevanje vpliva na podtalnico in jezera oziroma stoječe vode	12.000,00	Zasadnja cca 300 vrh v cevi v vrtine od 3 do 8 m
RČN na iztoku iz melioracijskih jarkov	Gnojila in razni fitofarmaceutski izdelki, ki so bili uporabljeni na poljih se odstranjujejo pred iztokom v podtalnico ali vodotok ali stoječo vodo	8.000,00	cc 80 m ²
Umetni otoki	Odstranjevanje hranilnih snovi iz odprtih površin	4.000,00	Izgradnja umetnih / plavajočih otokov 100 m ²
Vegetacijski pokrov oz blažitevno območje	Preprečevanje pronicanja onesnažene vode	15.000,00	Posaditev ustreznih rastlinskih vrst cc 2ha
RČN ob obstoječi ČN oz terciarno čiščenje	Dopolnilno čiščenje klasične čistilne naprave	45.000,00	300 m ² za cc 150 PE
RČN v dotokih v jezero	Čiščenje dotočnih vod v jezera	50.000,00	1000 m ²
Usposobitev litoralnega pasu za čiščenje jezerske vode	Odstranjevanje fosfatov, nitratov	5.000,00	2000 sadik trstja

Nabor ERM ukrepov v tabeli in njihova okvirna cena oziroma osnovna funkcija, je seveda okvirna in se spreminja tako po velikosti kot tudi namenu za posamezne primere. Spreminjamo lahko rastline, substrate kot tudi velikost in umetne dodatke npr zeolite za vezanje fosfatov oziroma druge dodatke za zmanjšanje količine pesticidov.

PRILOGE

- PRILOGA 1: FOTOGRAFSKI PRIKAZ ANALIZE STANJA NA GAJŠEVSKEM JEZERU
- PRILOGA 2: SLIKOVNI PRIKAZ ANALIZE STANJA GAJŠEVSKEGA JEZERA
- PRILOGA 3: SLIKE ANALIZE STANJA OBMOČJA GAJŠEVSKEGA JEZERA
- PRILOGA 4: OPREDELITEV POSAMEZNIH ELEMENTOV NA OBMOČJU GAJŠEVSKEGA JEZERA
- PRILOGA 5: FOTOGRAFSKI PRIKAZ ANALIZE STANJA NA PERNIŠKEM JEZERU
- PRILOGA 6: SLIKOVNI PRIKAZ ANALIZE STANJA PERNIŠKEGA JEZERA
- PRILOGA 7: SLIKE ANALIZE STANJA OBMOČJA PERNIŠKEGA JEZERA
- PRILOGA 8: OPREDELITEV POSAMEZNIH ELEMENTOV NA OBMOČJU PERNIŠKEGA JEZERA
- PRILOGA 9: FOTOGRAFSKI PRIKAZ ANALIZE STANJA NA LEDAVSKEM JEZERU
- PRILOGA 10: SLIKOVNI PRIKAZ ANALIZE STANJA LEDAVSKEGA JEZERA
- PRILOGA 11: SLIKE ANALIZE STANJA OBMOČJA LEDAVSKEGA JEZERA
- PRILOGA 12: OPREDELITEV POSAMEZNIH ELEMENTOV NA OBMOČJU LEDAVSKEGA JEZERA