

**Janez DODIČ\***

**dr. Aleš BIZJAK\*\***

## **EKONOMSKE ANALIZE V PROCESU PRIPRAVE NAČRTOV UPRAVLJANJA VODA V REPUBLIKI SLOVENIJI: PILOTNA ŠTUDIJA V POREČJU REKE DRAVE**

### **POVZETEK**

V skladu z določili Direktive 2000/60/EC Evropskega parlamenta in sveta, ki določa okvir za delovanje Skupnosti na področju vodne politike in katere cilj je ohraniti in izboljšati vodno okolje (v nadaljevanju: vodna direktiva), je potrebno za doseg dobrega stanja voda pripraviti programe ukrepov. Pri pripravi programov ukrepov, ki bodo predmet načrtov upravljanja z vodami, je potrebno upoštevati tako osnovne kot tudi dopolnilne ukrepe. Osnovni ukrepi so najmanjše zahteve, ki jih je potrebno izpolniti in izhajajo iz evropskih direktiv. V primeru, da osnovni ukrepi ne vodijo do dobrega stanja voda je potrebno sprejeti dopolnilne ukrepe.

V prispevku bo predstavljena implementacija določil Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode (91/271/EGS) v porečju reke Drave. Za izpolnjevanje določil omenjene direktive, ki velja za osnovni ukrep po določilih vodne direktive (Priloga VI), je bil v Sloveniji sprejet Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (MOP, 2004) (v nadaljevanju: operativni program), ki izhaja iz Nacionalnega programa varstva okolja. Glavni poudarek je dan upoštevanju in analizi osnovnih ukrepov ter vrednotenju dopolnilnih ukrepov na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v porečju reke Drave.

### **UVOD**

Za doseg okoljskih ciljev vodne direktive, katere glavni namen je varstvo voda in izboljšanje stanja voda, kjer je to potrebno, so potrebni ukrepi. Člen 11 vodne direktive določa pripravo programa ukrepov za vodna območja, z namenom doseganja dobrega stanja voda ali drugih opredeljenih ciljev. Pri načrtovanju in pripravi programa ukrepov imajo pomembno vlogo tudi ekonomske analize. Ekonomske analize in metode je potrebno vključiti v celostni proces načrtovanja programa ukrepov, saj je vrednotenje stroškov in njihova primerjava z učinkovitostjo ukrepov eden ključnih korakov pri pripravi programa ukrepov in načrtov upravljanja voda.

V letu 2007 smo v Sloveniji na področju upravljanja voda in priprave programov ukrepov začeli s projektom v obliki tesnega medinstitucionalnega sodelovanja med posameznimi državami članicami Evropske unije. Glavni namen projekta, z naslovom »Razvoj finančnih instrumentov za upravljanje z vodami na podlagi Okvirne direktive o vodah 2000/60/EC, SI06/IB/EN/01«, je bila izmenjava znanj in izkušenj pri pripravi načrtov upravljanja z vodami, programov ukrepov ter vključitvi ekonomskih analiz v proces priprave načrtov upravljanja voda v skladu z določili vodne direktive. Cilj projekta je razvoj metodologije, za vključitev in uporabo ekonomskih analiz pri pripravi programa ukrepov in načrtov upravljanja voda za doseganje dobrega stanja voda. Za razvoj metodologije je bilo izbrano porečje Drave, ki predstavlja 16,1% celotne površine Slovenije in je del Vodnega območja Donave.

Namen prispevka je predstaviti vrste ekonomskih analiz in metod, ki so potrebne za podporo odločanju o programih ukrepov in pripravi načrtov upravljanja voda, za izboljšanje obstoječega stanja ali doseganja dobrega stanja voda.

V Sloveniji je bil za izvajanje Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode izdelan operativni program. Operativni program predstavlja na področju varstva voda pred onesnaženjem ključni izvedbeni akt za doseganje ciljev iz Nacionalnega programa varstva okolja. Nanaša se na varstvo

---

\* Janez DODIČ, univ.dipl.ekon., Inštitut za vode Republike Slovenije, Hajdrihova 28c, Ljubljana.

\*\* dr. Aleš BIZJAK, Inštitut za vode Republike Slovenije, Hajdrihova 28c, Ljubljana.

površinskih in podzemnih voda pred vnosom dušika in fosforja zaradi odvajanja komunalne odpadne vode, na vodovarstvenih območjih in območjih kopalnih voda pa tudi pred onesnaženjem voda s fekalnimi bakterijami. Operativni program je izvedbeni akt, s katerim so določena poselitvena območja (v nadaljevanju: aglomeracije), za katere je treba zagotoviti v rokih iz tega programa odvajanje komunalne odpadne vode v kanalizacijo in čiščenje v čistilni napravi s kapaciteto, ki je določena s tem programom, ter način porabe javnih sredstev, ki so namenjena financiranju objektov javne kanalizacije. Operativni program je zastavljen za celotno obdobje izgradnje javne kanalizacije od leta 2005 do 2017, s posebnim poudarkom na investicijah v infrastrukturo lokalne javne službe v obdobju od 1. januarja 2005 do 31. decembra 2008.

Po podatkih Agencije Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju: ARSO), je bilo leta 2004 v Sloveniji na sistem javne kanalizacije priključenih približno 55% prebivalstva (ARSO, 2004). Pred sprejetjem določil Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode z operativnim programom, je bilo v porečju Drave, v aglomeracijah na sistem javne kanalizacije priključenih približno 42% prebivalstva. Na podlagi izračunov, ocenjujemo, da bo v aglomeracijah po izvedbi operativnega programa na sistem javne kanalizacije priključeno 70% prebivalstva (IzVRS, 2008).

Preostali del prebivalstva, ki ni vključen v izvajanje operativnega programa, pa bo moral skladno s predpisi, čistiti komunalno odpadno vodo v malih čistilnih napravah ali pa jo odvajati v greznice. Za lažjo odločitev o tem, katera vrsta čiščenja in odvajanja odpadnih voda je najbolj primerna za različne tipe poselitev je potrebna primerjava stroškov in učinkov različnih načinov čiščenja.

## METODE DELA

Na podlagi določitve pomembnih zadev upravljanja z vodami v porečju Drave (IzVRS, 2008), so bili določeni ukrepi za preprečevanje onesnaženja iz razpršenih virov onesnaženja. Za študijski primer smo v porečju Drave izbrali vodovarstveno območje Dravske kotline, kjer smo upoštevali izvajanje operativnega programa, ki je podroben program ukrepov za aglomeracije, z več kot 50 populacijskimi enotami (v nadaljevanju: PE). Operativni program je osnovni dokument za izvajanje zahtev Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode in je del osnovnih ukrepov, ki so navedeni v Prilogi VI Vodne direktive.

Na podlagi podatkov ARSO o aglomeracijah in njihovi priključenosti na javni sistem kanalizacije ter aglomeracijah, vključenih v izvajanje operativnega programa (ARSO, 2004), so bile za vodovarstveno območje Dravske kotline, določene aglomeracije, ki niso vključene v izvajanje operativnega programa.

Z namenom upoštevanja zahtev Direktive o čiščenju komunlane odpadne vode in operativnega programa, so bili določeni ukrepi, ki so bili del analize stroškovne učinkovitosti.

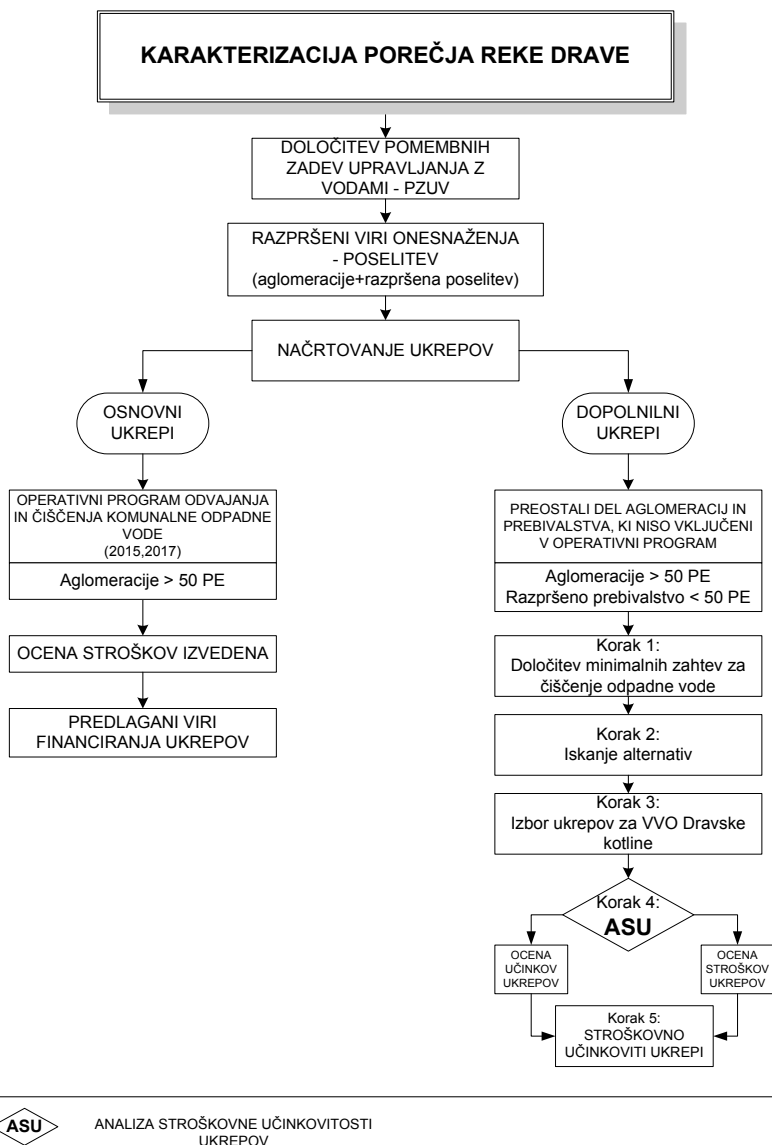
## ANALIZA STROŠKOVNE UČINKOVITOSTI

Kot že samo ime pove, se analiza stroškovne učinkovitosti (v nadaljevanju: ASU) ukvarja s presojo stroškov ukrepov za izboljšanje ekološkega stanja voda ter njihovo učinkovitostjo. Vodna direktiva določa, da mora ekonomska analiza vsebovati dovolj informacij za določitev, kateri ukrepi lahko ob upoštevanju njihovih stroškov najbolj učinkovito izboljšajo stanje vodnega telesa. Glavni namen ASU je presoja ukrepov za izboljšanje trenutnega stanja voda in doseganje dobrega ekološkega stanja voda. Hkrati je osnova za odločanje o stroškovno najbolj učinkovitem programu ukrepov, ki bo pripeljal do izboljšanja stanja voda ter zapolnitve vrzeli med trenutnim stanjem in cilji vodne direktive.

ASU je orodje, ki na podlagi podatkov o stroških in učinkih ukrepov, omogoča njihovo rangiranje, kjer zaseda najbolj stroškovno učinkovit ukrep najvišje mesto (CIS Guidance Document, p. 160). ASU teži k določitvi stroškovno najbolj učinkovitih ukrepov za doseganje vnaprej določenih ciljev. Cilji so ponavadi določeni z zakonskimi omejitvami in izven samega procesa ASU (Macmillan *et al.*, 1999).

ASU je bila v porečju Drave izvedena za področje Dravske kotline, ki se nahaja v vodovarstvenem območju. Na podlagi podatkov o prebivalstvu (MNZ, 2007), aglomeracijah (ARSO, 2004), je bilo s pomočjo GIS orodij določeno število prebivalcev, ki živijo na območju posameznih vodovarstvenih območij.

Obremenitev z vnosom dušika v podzemne vode je bila izračunana na podlagi nemške metodologije (ATV-DVWK, 2000). Na vodovarstvenem območju Dravske kotline so bili ocenjeni stroški treh različnih ukrepov za čiščenje odpadne vode. Podatki o učinku čiščenja za posamezne ukrepe, so bili pridobljeni v času trajanja projekta (Deutsches Institut für Bautechnik, 2005). Postopek ASU je za ukrepe, ki so potrebni v naseljih, kjer živi manj kot 50 populacijskih enot potekal v petih korakih (Slika 1).



Slika 1: Postopek analize stroškovne učinkovitosti v porečju reke Drave.

## REZULTATI IN RAZPRAVA

Na vodovarstvenem območju Dravske kotline, ki obsega 16.600 ha, je bila izračunana razlika med obremenitvijo (vnos dušika) v letu 2007 in 2015. Ocenjujemo, da bo v letu 2015 na vodovarstvenem območju Dravske kotline brez ustreznega načina čiščenja in odvajanja odpadnih voda nekaj več kot 900 prebivalcev, kar predstavlja 3,7% prebivalstva na tem območju. To pomeni, da bo znašal v letu 2015 preostanek obremenitve z vnosom dušikom 4.280 kg (ATV-DVWK, 2000 ) (Preglednica 1).

Tip VVO	površina	Prebivalstvo <sup>a)</sup>	Vnos dušika 2007 <sup>b)</sup>	Prebivalstvo v aglomeracijah	Razpršeno prebivalstvo	Vnos dušika 2015 <sup>b)</sup> (PE izven operativnega programa)
	ha	(2007)	kg/a	( vključeni PE v operativni program)	(PE izven operativnega programa)	kg/a
VVO 0	17	0	0	0	0	0
VVO 1	266	63	299	63	0	0
VVO 2	1.297	2.690	12.764	2.576	114	541
VVO 3	14.032	20.497	97.258	20.001	496	2.354
IZVEN VVO	1.014	1.186	5.628	894	292	1.386
	16.626	24.436	115.949	23.544	902	4.280

a) MNZ, 2007

b) Izračun ob upoštevanju povprečne dnevne porabe vode v porečju reke Drave (108 l/osebo/dan) in ATV-DVWK, 2000.

Preglednica 1: Ocenjeni vnos dušika na vodovarstvenem območju Dravske kotline.

Za prebivalstvo na vodovarstvenem območju Dravske kotline, ki do leta 2015 ne bo priključeno na sistem javne kanalizacije, oziroma ne bo imelo urejenega sistema čiščenja in odvajanja odpadnih voda, smo izbrali tri vrste ukrepov:

- Ukrep A: vodotesne greznice s stalnim odstranjevanjem odpadnih voda, brez odvajanja v podzemno vodo;
- Ukrep B: male čistilne naprave za 4 PE z biološkim čiščenjem;
- Ukrep C: male čistilne naprave za 4 PE z denitrifikacijo.

Pri izvedbi ukrepov B in C, je bila določena stopnja infiltracije v podzemno vodo 100%. Iz preglednice 2 je razvidno, da je najbolj učinkovit ukrep za zmanjšanje vnosa dušika v podzemno vodo ukrep A. Ukrep A ima 100% učinek, ni pa stroškovno najbolj učinkovit. Stroški ukrepa A so bistveno višji od stroškov ukrepa C, ki predvideva 75% učinek čiščenja. Stroški za zmanjšanje vnosa dušika znašajo v tem primeru 56 EUR/kg dušika.

	Ukrep A	Ukrep B	Ukrep C
Število prebivalcev	902	902	902
Površina v ha	16.626	16.626	16.626
Učinek čiščenja N in % <sup>a)</sup>	100%	30%	75%
Stopnja infiltracije v %	0%	100%	100%
Absolutna učinkovitost kg/leto	4.280	1.284	3.210
Zmanjšanje na kg/ha*leto	0.3	0.1	0.2
Stroški v EUR/PE*leto	1103 <sup>b)</sup>	201 <sup>c)</sup>	210 <sup>c)</sup>
Celotni stroški [EUR/leto]	1.262.800	181.302	189.420
<b>Stroškovna učinkovitost v EUR/kg zmanjšanja dušika (N)</b>	<b>232</b>	<b>140</b>	<b>56</b>

a) Deutsches Institut für Bautechnik (2005).

b) Ocenjeni stroški investicije in vzdrževanja. V primeru greznic je potrebno tudi redno praznjenje.

c) Ocenjeni stroški investicije in vzdrževanja. Stroški vzdrževanja predstavljajo 10% stroškov investicije.

Preglednica 2: Analiza stroškovne učinkovitosti ukrepov na vodovarstvenem območju Dravske kotline.

V obravnavanem primeru, je ustrezna pot do rešitve težave onesnaževanja z dušikom na vodovarstvenem območju Dravske kotline jasna. Ukrep, ki predvideva najnižje stroške, je tudi stroškovno najbolj učinkovit (ukrep C). V tem primeru je izbira najbolj-stroškovno učinkovitega ukrepa smotrna. V kolikor najbolj učinkovit ukrep ni hkrati stroškovno učinkovit, je potrebna primerjava ukrepa in njegovih učinkov z ostalimi ukrepi v drugih sektorjih (npr. kmetijski sektor). Če bi primerjali ukrep C s kmetijskimi ukrepi, bi lahko ugotovili, da ima ukrep C zelo majhen učinek in nizko raven stroškovne učinkovitosti v primerjavi z nekaterimi kmetijskimi ukrepi. Kljub temu, pa bo ukrepe za področje odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, v nekaterih primerih potrebno izvesti.

## SKLEP

V procesu priprave načrtov upravljanja voda, je določitev in izbira stroškovno-učinkovitih ukrepov za izboljšanje trenutnega ali doseganje dobrega stanja voda ključnega pomena.

V Sloveniji bo do leta 2015, ko je po določilih vodne direktive potrebno doseči dobro stanje voda, izvedena večina investicij za izgradnjo čistilnih naprav in sistemov javne kanalizacije za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode. Kljub implementaciji zahtev operativnega programa, bodo še vedno ostala področja poselitve, kjer ustrezen sistem odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda ne bo zagotovljen.

V obravnavani študiji na vodovarstvenem območju Dravske kotline so bile s pomočjo ekonomskih orodij, primerjane možne rešitve za zmanjšanje obremenjevanja z dušikom iz razpršenih virov onesnaženja. Na podlagi ocene stroškov in učinkov možnih rešitev oziroma ukrepov, je bil izbran stroškovno najbolj učinkovit ukrep za doseg potrebnega cilja. Rezultati omenjene študije v porečju reke Drave, predstavljajo v Sloveniji velik korak naprej pri pripravi programov ukrepov za doseganje dobrega stanja voda in načrtov upravljanja voda v skladu z določili vodne direktive.

## VIRI

- ARSO (2004). Baza podatkov o aglomeracijah in priključenosti na javni kanalizacijski sistem, 2004. Agencija Republike Slovenije za okolje.
- ATV-DVWK (2000). „Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen“Arbeitsblatt A 131, Regelwerk ATV-DVWK, GFA, Hennef, 2000.
- CIS Guidance Document (2003). COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC),Guidance Document No 1, Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework, p.160.
- Deutsches Institut für Bautechnik (2005). Zulassungsgrundsätze für allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Kleinkläranlagen.
- Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode 91/271/EEC iz dne 21.maj 1991
- IzVRS (2008). Vmesno poročilo o poteku priprave načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave - Pomembne zadeve upravljanja voda. Inštitut za vode Republike Slovenije.
- Macmillan D C., Harley D., Morrison R., (1999). Cost-effectiveness analysis of forest biodiversity enhancement: an application of expert judgement. Valuation and the Environment, 109-120.
- MNZ (2007). Central register prebivalstva. Ministrstvo za notranje zadeve.
- MOP (2004). Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode. Ministrstvo za okolje in prostor.