

Janez ZAKRAJŠEK *

mag. Elizabeta GABRIJELČIČ*

dr. Monika PETERLIN*

dr. Gorazd URBANIČ*

dr. Aleš BIZJAK*

STROKOVNI PREDLOG DRUGE DOLOČITVE VODNIH TELES POVRŠINSKIH VODA

1. POVZETEK

V besedilu sta predstavljena projektni koncept in metoda druge določitve vodnih teles površinskih voda (v nadaljnjem besedilu: vodno telo ali VTPV). Navedeni so tudi razlogi za drugo določitev vodnih teles ter evropska in slovenska pravna določila, ki jih je bilo potrebno upoštevati. Druga določitev vodnih teles se precej razlikuje od prve. Tako so predstavljene tudi razlike med obema določitvama. Ena izmed razlik je združevanje vodnih teles v skupine vodnih teles, opisana pa sta postopek in načela združevanja, ki jih je bilo potrebno upoštevati pri izdelavi strokovnega predloga druge določitve vodnih teles.

2. UVOD

Vodna telesa površinskih voda določamo za potrebe zanesljivega ugotavljanja stanja površinskih voda in primerjanja tega z okoljskimi cilji, določenimi v Direktivi 2000/60/ES (v nadaljnjem besedilu: vodna direktiva).

Izhodišče določitve vodnih teles je prizadevanje za zaščito ali izboljšanje stanja vodotokov, jezer, morja in somornice z racionalnim vložkom dela, časa in sredstev. Zato je potrebno določiti tisto optimalno število vodnih teles, ki bo zagotavljalo uravnoteženo obravnavanje hidroekoloških značilnosti slovenskega površinskega vodnega okolja na eni strani ter antropogenih hidromorfoloških, kemijskih in bioloških obremenitev omenjenega vodnega okolja na drugi strani. Tako obravnavanje omenjene problematike omogoča racionalnejšo rabo proračunskih sredstev za potrebe predvidenega in zahtevanega rednega nadzora stanja vodnih teles.

Razlog za izdelavo druge določitve vodnih teles je tipologija rek in jezer (IzVRS, 2007), ki v prvi določitvi ni bila upoštevana. Namen druge določitve je torej pregled tipov in analiza obremenitev ter drugih posebnosti vodotokov v Sloveniji s prispevno površino večjo od 10 km².

Cilj druge določitve vodnih teles je v prvi vrsti preveritev prve določitve in na podlagi tega upoštevati te pomanjkljivosti pri določitvi druge. V tokratni določitvi je kot pomemben korak torej potrebno upoštevati tipologijo rek in jezer, ki je eden osnovnih kriterijev pri drugi določitvi vodnih teles. Poleg tega je cilj tudi analiza pomembnih obremenitev na vodotokih in izdelati predlog razdelitve slovenske hidrografske mreže na vodna telesa rek (velikost prispevne površine $F > 10 \text{ km}^2$), jezer (površina vodne gladine $F > 0,5 \text{ ha}$), somornice in obalnega morja z opisom značilnosti vodnih teles glede na uporabljena merila ter kartografskim prikazom vodnih teles.

* Janez ZAKRAJŠEK, abs. vod. kom. inž., mag. Elizabeta GABRIJELČIČ, dr. Monika PETERLIN, dr. Gorazd URBANIČ, dr. Aleš BIZJAK, Inštitut za vode RS, Hajdrihova 28c, 1000 Ljubljana

3. KRATICE IN DEFINICIJE

Za vodno direktivo in področje določitve VTPV je značilno specifično izrazoslovje, ki je uporabljeno tudi v tem besedilu. V nadaljevanju so ob kratkih pojasnilih nekaterih najpomembnejših pojmov, razvrščenih po abecednem redu, podane tudi morebitne že uveljavljene kratice, uporabljene tudi v tem besedilu. Dodani so viri definicij.

- **ekološko stanje** je izraz kakovosti zgradbe in delovanja vodnih ekosistemov, povezanih s površinskimi vodami, ki ga določajo biološki, hidromorfološki in fizikalno-kemijski elementi (zelo dobro, dobro, zmerno, slabše, slabo)
- **močno preoblikovano vodno telo** (v nadaljnjem besedilu MPVT) je del površinske vode, ki ne dosega dobrega ekološkega stanja zaradi hidromorfoloških značilnosti, ki so posledica fizičnih posegov povezanih z rabo voda, doseganje okoljskih ciljev pa je tehnično neizvedljivo ali povezano z nesorazmerno visokimi stroški (CIS, 2003 a; Uradni list RS, 2003)
- **površinske vode** so celinske vode, ki se nahajajo na površju zemlje, kot npr. potoki, reke, kanali, jezera in morje (Uradni list RS, 2002)
- **skupina vodnih teles** (v nadaljnjem besedilu sVT) so vodna telesa, ki so združena zaradi istega tipa, podobnih naravnih in antropogenih obremenitev. Vodna telesa se lahko združuje v skupine vodnih teles, če je to potrebno zaradi večje učinkovitosti poročanja, upravljanja in izvajanja ekološkega ali kemijskega spremljanja stanja površinskih voda (Uradni list RS, 2003)
- **stanje površinske vode** je izraz stanja telesa površinske vode, ki ga določa slabše izmed njegovega ekološkega in kemijskega stanja
- **umetno vodno telo** (v nadaljnjem besedilu UVT) je del površinske vode, ki je nastal zaradi človekovega posega v prostor, kjer predhodno površinska voda ni obstajala in ni posledica fizičnih posegov ali premikov ali preusmeritev na obstoječi površinski vodi (CIS, 2003 a; Uradni list RS, 2003)
- **vodno telo površinske vode** (v nadaljnjem besedilu VTPV) je pomemben in razpoznaven del površinske vode (Uradni list RS, 2002)
- **vodno telo jezero** (v nadaljnjem besedilu VTJ) je naravno jezero s površino vodne gladine, večjo od 0,5 km²

4. EVROPSKA IN SLOVENSKA PRAVNA DOLOČILA

Pri drugi določitvi vodnih teles površinskih voda smo upoštevali naslednja evropska in slovenska pravna določila:

- The European Parliament and the Council (2000). *Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy*, Bruselj, 18. julij 2000, 62 str., 11 dodatkov
- Uradni list RS (2002). *Zakon o vodah (ZV – 1)*, Uradni list RS 67 / 02, str. 7648–7680, Ljubljana
- Uradni list RS (2003). *Pravilnik o metodologiji za določanje vodnih teles površinskih voda*, Uradni list RS 65 / 03, str. 10089–10096, Ljubljana
- Uradni list RS (2005). *Pravilnik o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda*, Uradni list RS 63 / 05, str. 6566, Ljubljana
- Uradni list RS (2006). *Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda*, Uradni list 26 / 06, str. 2751, Ljubljana

Prav tako smo upoštevali nekatere strokovne smernice, izhajajoče iz določil vodne direktive:

- CIS WG 2.2 (2002 a). *Guidance document on identification and designation of heavily modified and artificial water bodies*, CIS WG 2.2, december 2002, 117 str.
- CIS (2002 c). *Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters*, CIS WG 2.3, december 2002, 99 str.
- CIS (2003 a). *Identification of water bodies, Horizontal guidance document on the application of the term »water body« in the context of the Water Framework Directive*, CIS, januar 2003, 21 str.
- CIS (2003 b). *Wetlands Horizontal Guidance, Horizontal guidance document on the role of Wetlands in the Water Framework Directive*, CIS, december 2003, 65 str.

5. PROJEKTI KONCEPT DRUGE DOLOČITVE VODNIH TELES POVRŠINSKIH VODA

Glede na to, da je bila tipologija površinskih voda izdelana za vodotoke s prispevno površino večjo od 10 km^2 , smo analizirali in v VTPV razvrstili:

- vodotoke s prispevno površino $F > 10 \text{ km}^2$;
- naravna jezera s površino vodne gladine $> 0,5 \text{ km}^2$;
- umetne kanale $> 3 \text{ km}^1$;
- vodne zbiralnike na rekah in umetne ojezeritve s površino vodne gladine $> 0,5 \text{ km}^2$.

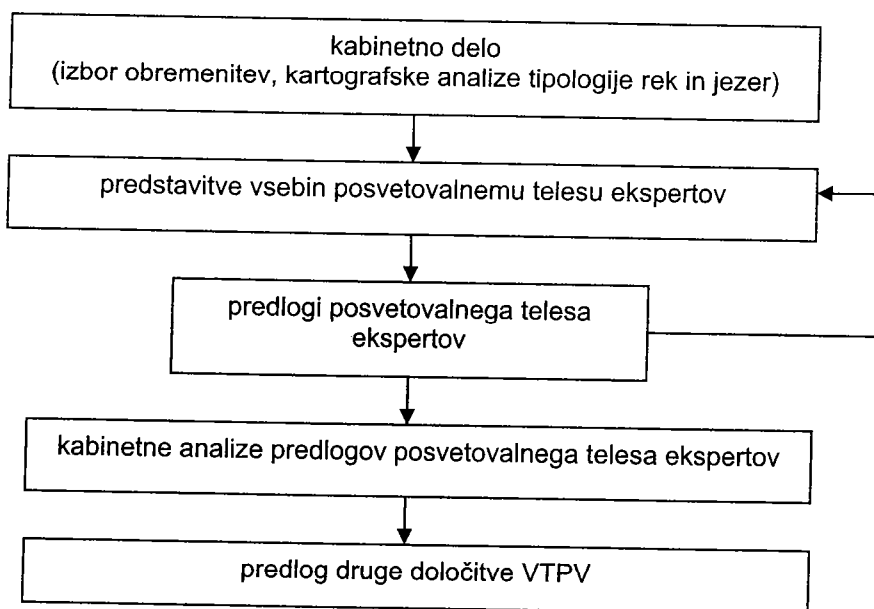
Podatki o velikosti prispevne površine vodotokov, površini vodne gladine naravnih jezer, vodnih zbiralnikov na rekah in umetnih ojezeritev ter dolžinah umetnih kanalov so bili zajeti iz podatkovnih baz IzVRS, iz področne strokovne literature in kartografsko.

Ekspertna skupina Inštituta za vode Republike Slovenije je glede na izkušnje iz drugih držav članic EU sprejela minimalno dolžino vodnega telesa reke 3 km^1 (npr. Avstrija 5 km^1). Za potrebe preveritve in razvrstitve vodotokov v vodna telesa smo hidrografska mrežo Slovenije razdelili na območja obdelav:

- porečje Mure;
- porečje Drave;
- porečje Save;
- povodje Soče;
- povodje jadranskih rek z morjem.

Druga določitev VTPV je potekala potem, ko je bil zaključen proces tipizacije rek in jezer. Tako smo v predlogu druge določitve VTPV kot enega izmed osnovnih kriterijev delitve upoštevali tipologijo rek in jezer (IzVRS), (2007). Zaradi posebnosti območij postopek za razdelitev VTPV na kandidate MPVT ostane enak kot pri prvi določitvi. V procesu druge določitve VTPV smo veliko pozornosti posvetili tako hidromorfološkim dejavnikom hidrografske mreže, kot tudi stanju vode in njihovim obremenitvam.

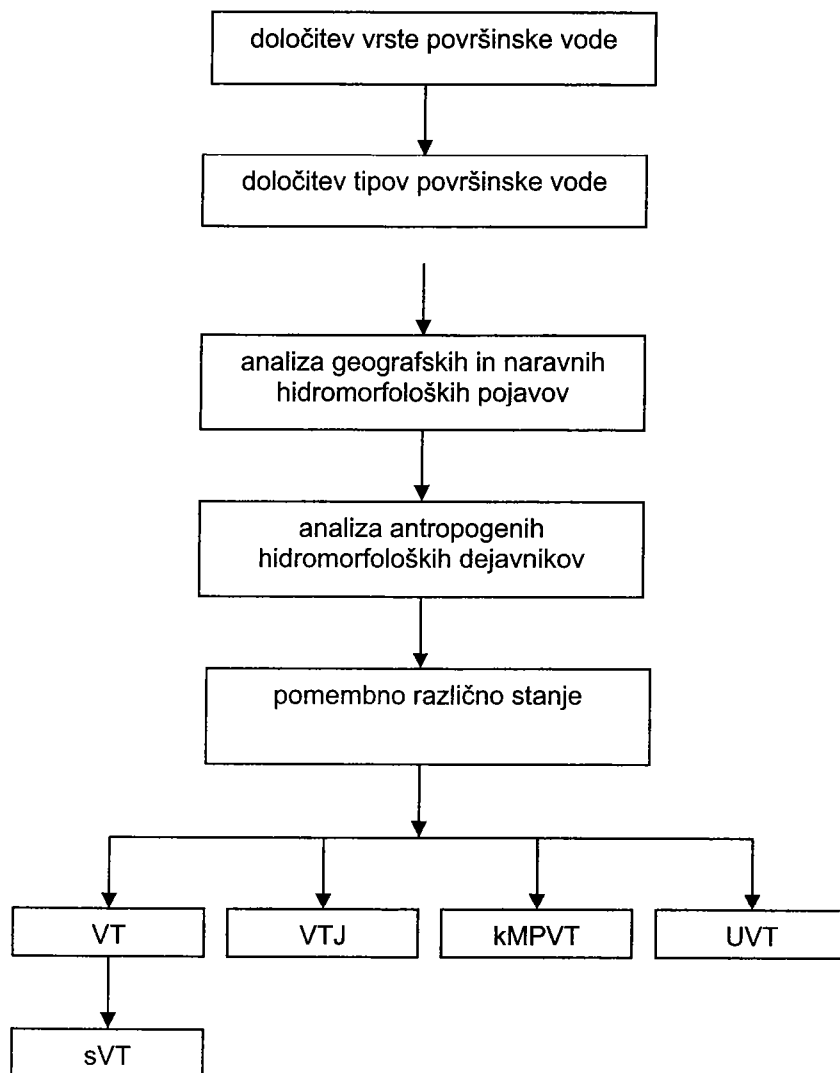
Pred začetkom dela smo razvili projektno shemo, ki je vključevala dve osnovni obliki dela v procesu druge določitve VTPV: kabinetno delo in sodelovanje posvetovalnega telesa ekspertov, s pomočjo katerih smo izdelali strokovni predlog druge določitve VTPV.



Shema 1: Projektna shema druge določitve VTPV

6. METODA DOLOČITVE VTPV

Metoda določitve VTPV je določena v strokovnih smernicah (CIS, 2003 a), izhajajočih iz vodne direktive, vsebinsko pa jih povzemata in v slovenskem okolju pravno določata Pravilnik o metodologiji za določanje vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, 2003) ter Pravilnik o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, 2005). Kot metodološko osnovo za določitev vodnih teles površinskih voda smo zato privzeli določila 4. člena (»Razdelitev površinskih voda in uporabljena merila«) in 5. člena (»Členitev vodnih teles«) Pravilnika o metodologiji za določanje vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, 2003). Postopek določitve VTPV je prikazan v shemi 2. V nadaljevanju iz omenjenih virov povzemamo in grafično pojasnjujemo metodološka določila določitve VTPV.



Shema 2: Postopek določitve VTPV

7. RAZDELITEV IN ČLENITEV VTPV

Pravilnik o metodologiji za določanje vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, 2003) v 4. členu določa, da se v prvem delu postopka določitve vodnih teles površinskih voda površinske vode razdeli glede na dejavnike:

- vrsta površinske vode;
- tip površinske vode;
- geografski in naravni hidromorfološki pojavi, ki pomembno vplivajo na biološke elemente ekološkega stanja površinske vode ali ločujejo razpoznavne dele posameznih vrst površinske vode;
- fizične spremembe na površinski vodi, ki so posledica človekove dejavnosti in imajo takšen vpliv na hidromorfološke značilnosti površinske vode, da je preprečeno doseganje dobrega ekološkega stanja (Uradni list RS, 2003).

Vrsta površinske vode so po določilih vodne direktive reke, jezera, somornica in obalno morje.

Opredelitev tipov voda po ekoloških značilnostih je eden ključnih korakov pri implementaciji vodne direktive. Tip površinske vode je na podlagi kombinacije geografskih, hidromorfoloških in fizikalno-kemijskih deskriptorjev določen sklop lastnosti površinske vode ali njenega dela. Tip površinske vode je osnovna enota procesa tipizacije vodotokov, ki se glede na določila vodne direktive lahko izvede po sistemu A ali B in je hkrati osnovna enota členitve hidrografske mreže na vodna telesa.

V Sloveniji smo kot prvi korak opredelitve tipov uporabili razdelitev Slovenije na hidroekoregije. Hidroekoregije lahko uporabimo kot deskriptor za opis tipov tako v sistemu A kot v sistemu B. Ker smo ugotovili, da sistem A ni ustrezen za opis tipov v Sloveniji, smo za določitev tipov izbrali sistem B. Kot eden izmed deskriptorjev so bile določene tipske regije tekočih voda (IzVRS, 2005b).

V procesu določitve VTPV obravnavamo tiste geografske in naravne hidromorfološke pojave, ki pomembno vplivajo na biološke elemente ekološkega stanja površinske vode ali ločujejo razpoznavne dele posameznih vrst površinske vode. Po določilih evropskih strokovnih smernic (CIS, 2003 a) so to pomembna sotočja rek, ki pa so bila upoštevana že pri tipizaciji rek in jezer.

Pomemben razdelitveni dejavnik v drugi določitvi vodnih teles so urbane aglomeracije, kjer je velika gostota obremenitev. Izmed točkovnih obremenitev smo pri razdelitvi vodnih teles upoštevali naslednje obremenitve:

- industrijski iztoki neposredno v vodotok ali v okolje ob vodotoku, ki pomembno vplivajo na stanje vodotoka in
- komunalne čistilne naprave, ki vplivajo na stanje vodotoka.

Pri drugi določitvi vodnih teles smo kot razdelitveni dejavnik upoštevali tudi antropogene hidromorfološke dejavnike:

- hidromorfološka ocena spremenjenosti vodotokov;
- zaježitve za potrebe hidroelektrarne;
- ostale zaježitve.

Hidromorfološka ocena spremenjenosti vodotoka je bila določena na osnovi Kategorizacije pomembnejših slovenskih vodotokov po naravovarstvenem pomenu (IzVRS, 2002). Omenjena kategorizacija temelji na razvrstitvi vodotokov v 7 razredov, katere smo po ekspertni presoji zaradi podobnosti obremenitev združili v 4 razrede hidromorfološke spremenjenosti vodotokov. Nadalje smo na podlagi dolžinskih deležev teh razredov ugotovili oceno hidromorfološke spremenjenosti vodotokov na tip natančno. Kot hidromorfološko pomembno obremenjene vodotoke smo določili tiste, pri katerih je delež občutno do zelo močno spremenjenih odsekov po razredih presegal 30 % skupne dolžine vseh dolžinskih deležev na posameznem tipu vodotoka.

Pri določitvi vodnih teles smo upoštevali in posebej obravnavali tudi tiste najbolj ohranjane vodotoke, t.i. referenčne odseke vodotokov. Te dele vodotokov smo določili kot samostojno vodno telo ali smo le-te združili v skupine vodnih teles, kjer je bilo to možno.

Zgoraj omenjene dejavnike smo upoštevali pri razdelitvi vodnih teles v skupine samo pri vodotokih velikostnega reda od 10 do 100 km² prispevne površine, medtem ko vodotoke s prispevno površino večjo kot 100 km² nismo združevali v skupine vodnih teles. Pri vodotokih, ki imajo prispevno površino večjo od 100 km² smo zgoraj navedene dejavnike upoštevali pri členitvi vodnih teles, v kolikor je bilo to potrebno.

8. PREDLOG ZDRUŽEVANJA VTPV V SKUPINE

Pravila združevanja VTPV določajo strokovne smernice (CIS, 2003 a), izhajajoče iz vodne direktive, vsebinsko so povzete in pravno določene s Pravilnikom o metodologiji za določanje vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, 2003). Ta določa, da se lahko VTPV pod posebnimi pogoji združuje v skupine VTPV, razdružuje v dele VTPV ali združuje v skupine malih VTPV.

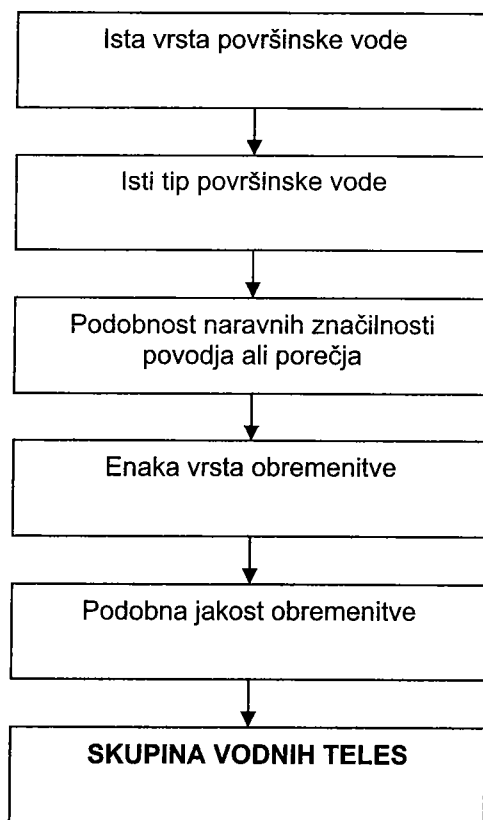
VTPV lahko združujemo v skupine vodnih teles, če je to potrebno zaradi večje učinkovitosti poročanja, upravljanja in izvajanja ekološkega ali kemijskega spremljanja stanja površinskih voda. Vendar le pod pogojem, če spremljanje stanja na skupini zadostno reprezentativnih vodnih teles znotraj skupine nudi zadovoljivo stopnjo zaupanja in natančnosti rezultatov spremljanja stanja, predvsem pa razvrstitve vodnih teles v razrede glede na stanje (Uradni list RS, 2003).

Glede na določila združevanja VTPV (CIS, 2003 a; Uradni list RS, 2003) smo kot načela združevanja VTPV v drugi določitvi VTPV upoštevali:

- ista vrsta površinske vode;
- isti tip površinske vode;
- podobnost naravnih značilnosti povodja ali porečja;
- enaka vrsta obremenitve (industrijski iztok, komunalna čistilna naprava, zajezitev, morfološka spremenjenost ali hidroelektrarna) VTPV v isti kategoriji VTPV (VT, UVT ali MPVT);
- podobnost jakosti obremenitve VTPV.

VTPV smo tako združevali v skupine po korakih, ki so zapisani v shemi 3. V Kolikor so vodotoki izpolnjevali vse pogoje zapisane v omenjeni shemi, smo združili te vodotoke v skupino vodnih teles.

Namen združevanja vodotokov v skupine vodnih teles površinskih voda je lažja in hitrejša interpretacija vodnih teles. V primeru skupine vodnih teles bi se lahko stanje vodotokov izvajalo samo na določenih mestih in ne na vseh vodotokih znotraj skupine.



Shema 3: Načela združevanja VTPV v skupine VTPV

9. PRIMERJAVA PRVE DOLOČITVE VTPV IN DRUGE DOLOČITVE VTPV

Dejstvo je, da je druga določitev vodnih teles površinskih voda bistveno boljša od prve, saj je osnovana na trdnih temeljih, to pa je tipologija rek in jezer. V prvi določitvi so bili glede na stanje študije tipizacije površinskih voda uporabljeni rezultati študije ekološke regionalizacije na osnovi hidroekoregij (Smolar Žvanut et al., 2004). Tudi v drugih evropskih državah se določitve vodnih teles vršijo na osnovi tipologije površinskih voda, ki je osnovni členitveni dejavnik, temu vzoru pa smo v skladu s predpisanimi dokumenti sledili tudi v Sloveniji.

Novost druge določitve vodnih teles pa ni samo upoštevanje tipizacije rek in jezer, temveč tudi upoštevanje in vključitev vodotokov s prispevno površino od 10 do 100 km². Razlog za to je tipologija rek in jezer, ki je bila izdelana za vodotoke s prispevno površino večjo od 10 km².

V strokovnem predlogu druge določitve vodnih teles smo kot pomembno novost uvedli tudi združevanje vodotokov v skupine vodnih teles. V skupine smo združevali le vodotoke s prispevno površino od 10 do 100 km², kjer je bilo to mogoče, medtem ko vodotoke s prispevno površino večjo od 100 km² nismo združevali v skupine.

Pri določitvi vodnih teles smo upoštevali in posebej obravnavali tudi tiste najbolj ohranjane vodotoke, t.i. referenčne odseke vodotokov. Te dele vodotokov smo določili kot samostojno vodno telo ali smo le-te združili v skupine vodnih teles, kjer je bilo to možno.

V prvi določitvi vodnih teles je bilo določenih 155 vodnih teles, medtem ko je rezultat druge določitve 276 vodnih teles površinskih voda. Indeks povečanja števila vodnih teles je tako 1,78, kar gre pripisati predvsem tipologiji rek in jezer, ki vsebuje veliko število tipov. To je še en razlog več, da je v Sloveniji prisotna izjemno velika pestrost vodnega okolja.

Preglednica 3: Primerjava prve in druge določitve vodnih teles površinskih voda

PRVA DOLOČITEV VTPV	DRUGA DOLOČITEV VTPV
brez upoštevanja tipizacije rek in jezer	upoštevanje tipizacije rek in jezer
upoštevanje vodotokov s prispevno površino večjo od 100 km ²	upoštevanje vodotokov s prispevno površino večjo od 10 km ²
brez združevanja vodnih teles v skupine	združevanje vodnih teles v skupine
brez upoštevanja referenčnih odsekov	upoštevanje referenčnih odsekov
155 vodnih teles	276 vodnih teles

10. SKLEP

Druga določitev vodnih teles površinskih voda je pomembna pridobitev, saj bo ta pripomogla k kvalitetnemu upravljanju z vodami v Sloveniji. Vodna telesa so namreč osnovne administrativne enote, znotaj katerih se izvaja upravljanje z vodami. Pri izdelavi prve določitve vodnih teles še ni bilo izdelane tipologije rek in jezer, zato so bili takrat upoštevani rezultati študije ekološke regionalizacije na osnovi hidroekoregij. V letu 2007 je bila tipologija rek in jezer (IzVRS) dodelana in upoštevana pri drugi določitvi kot eden osnovnih členitvenih dejavnikov. V primerjavi s prvo določitvijo, se je število vodnih teles pri drugi povečalo, kar je posledica predvsem velikega števila tipov rek in jezer. Povečanje števila vodnih teles, indeks povečanja znaša 1,78, pa moramo razumeti kot dobro potezo, saj se bo upravljanje z vodami izvajalo na višji in bolj natančni ravni.

1 . VIRI IN LITERATURA

- Bizjak, A. (2004). *Novo okoljsko upravljanje vodnih zbiralnikov – močno preoblikovana in umetna vodna telesa*, Zbornik posvetovanja Vodni zadrževalniki – razvojna nuja ali nedopustni posegi v naravo, v tisku, Ljubljana, 2004
- CIS WG 2.2 (2002 a). *Guidance document on identification and designation of heavily modified and artificial water bodies*, CIS WG 2.2, december 2002, 117 str.
- CIS (2002 b). *Analysis of Pressures and Impacts, The Key Impementation Requirements of the Water Framework Directive*, CIS, november 2002, 152 str.
- CIS (2002 c). *Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters*, CIS WG 2.3, december 2002, 99 str.
- CIS (2003 a). *Identification of water bodies, Horizontal guidance document on the application of the term »water body« in the context of the Water Framework Directive*, CIS, januar 2003, 21 str.
- CIS (2003 b). *Wetlands Horizontal Guidance, Horizontal guidance document on the role of Wetlands in the Water Framewrok Directive*, CIS, december 2003, 65 str.
- Ecologic (2002). *Overview of the draft synthesis report of the HMWB case studies*, Ecologic, Insitute for International and European Environmental Policy, Berlin
- Ecologic (2003). *Toolbox on identification and designation of artificial and heavily modified water bodies*, Ecologic, Insitute for International and European Environmental Policy, Berlin, 163 str.
- Ecologic (2004). *Identification and designation of heavily modified water bodies (HMWB) in the Danube River Basin*, International Workshop Background Note, Ecologic, Insitute for International and European Environmental Policy, Berlin, 14 str.
- IzVRS (2003 a). *Umetna in močno preoblikovana vodna telesa površinskih voda, prvi pregled*, poročilo, Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije, oktober 2003, 3 str.
- IzVRS (2003 b). *Vodna telesa površinskih voda. Pregled vodnih teles, močno preoblikovanih in umetnih vodnih teles na izbranih testnih vodotokih*, Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana, oktober 2003, 10 str.
- IzVRS (2004 c). *Osnutek prve določitve umetnih in močno preoblikovanih vodnih teles*, vmesno poročilo vp-AB 2 / 2004, Inštitut za vode Republike Slovenije, Ljubljana, 19 str.
- The European Parliament and the Council (2000). *Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy*, Bruselj, 18. julij 2000, 62 str., 11 dodatkov
- Uradni list RS (2002). *Zakon o vodah (ZV – 1)*, Uradni list RS 67 / 02, str. 7648–7680, Ljubljana
- Uradni list RS (2003). *Pravilnik o metodologiji za določanje vodnih teles površinskih voda*, Uradni list RS 65 / 03, str. 10089–10096, Ljubljana
- Uradni list RS (2005). *Pravilnik o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda*, Uradni list RS 63 / 05, str. 6566, Ljubljana
- Uradni list RS (2006). *Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda*, Uradni list 26 / 06, str. 2751, Ljubljana
- VGI (1994). *Zadrževanje voda in večnamenska izraba akumulirane vode*, poročilo, Vodnogospodarski inštitut, Ljubljana.
- VGI (1994). *Kategorizacija pomembnejših slovenskih vodotokov po naravovarstvenem pomenu*, poročilo, Vodnogospodarski inštitut, C-274, Ljubljana.
- VGI d.o.o. (2002). *Kategorizacija pomembnejših slovenskih vodotokov po naravovarstvenem pomenu*, Poročilo Vodnogospodarskega inštituta, C-274, Ljubljana.