

HIDROGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI POREČJA KOT OSNOVA ZA CELOSTNO UPRAVLJANJE S POREČJEM MURE

Dr. Valentina Brečko Grubar

Fakulteta za humanistične študije Koper Univerze na Primorskem, Titov trg 5,

SI – 6000 Koper, Slovenija

e-naslov: valentina.brecko.grubar@fhs.upr.si

Izvleček

Pri celostnem upravljanju s porečji je poznavanje naravnogeografskih značilnosti porečja osnova za razumevanje dinamike voda in njihove pokrajinske vloge. Za porečje Mure v Sloveniji so značilne nekatere specifične hidrogeografske lastnosti, ki se odražajo v odtočnih značilnostih, vlogi vodnih tokov kot pokrajino tvornem dejavniku in pomenu voda kot naravnega vira okolja. Porečje Mure v Sloveniji obsega hidrogeografsko različna porečja pritokov in podtalnice s prosto gladino na poljih ob Muri. Pomembni naravnogeografski dejavniki, ki vplivajo na hidrogeografske značilnosti porečja so relief, podnebje in geološke značilnosti.

Ključne besede: porečje, hidrogeografske značilnosti, celostno upravljanje z vodnimi viri, Mura.

HYDRO-GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF RIVER BASIN AS THE BASIS OF INTEGRATED MANAGEMENT OF THE MURA RIVER BASIN

Abstract

The knowledge of physical-geographical characteristics of river basins is the basis of understanding the dynamics of waters and their role in the landscape in integrated management. Typical of the Mura river basin in Slovenia are some specific hydro-geographical features which are manifest in the runoff characteristics, the significance of water streams as the landscape-forming factor and the significance of waters as the natural source in the environment. The Mura river basin in Slovenia comprises the hydro-geographically diverse river basins of the tributaries and the groundwater with free water table on the plains along the Mura. Landforms, climate and geological features are important physical-geographical factors which exert impact on the hydro-geographical characteristics of the river basin.

Key words: river basin, hydro-geographical characteristics, integral water management, Mura.

1. Uvod

V prispevku obravnavamo porečje reke Mure znotraj meja Republike Slovenije in se omejujemo zgolj na hidrogeografske lastnosti tega dela porečja, zavedajoč, da so vodne količine in njihova dinamika odraz značilnosti celotnega, torej tudi zgornjega dela porečja. Za porečje Mure v Sloveniji je značilno, tako kot za številna druga porečja naših vodnih tokov,

da sta pokrajinska raba in upravljanje z vodnimi viri spremenila odtočne značilnosti in povečala pokrajinsko občutljivost okolja vodnih virov. Kot posledica prekomernega obremenjevanja okolja glede na samočistilne zmogljivosti okolja, pa je že desetletji prisotna onesnaženost vodnih tokov in podzemnih voda. Za ohranitev dinamičnih lastnosti in trajno rabo vodnih virov je potrebno ravnoesje med varovanjem in gospodarsko rabo ter celovito upravljanje z okoljem vodnih virov. To pomeni, da se posamezne vodne vire obravnava kot dele funkcijsko povezanega hidrološkega sistema in so različne rabe medsebojno usklajene. Pomemben del celostnega upravljanja s porečji je poznavanje in upoštevanje naravnogeografskih oziroma hidrogeografskih značilnosti, ki vplivajo na pokrajinsko občutljivost okolja vodnih virov. V preteklosti so bile naravne danosti pogosto zapostavljene, posegi v porečjih so se načrtovali in izvajali sektorsko, negativne posledice pa so se pogosto pokazale šele mnogo kasneje. K upoštevanju načel celovitega upravljanja s porečji nas zavezujejo mednarodno sprejete strategije varstva okolja in narave, konvencije in protokoli, katerih podpisnica je Slovenija ter program varstva okolja in dokumenti, ki iz njega izhajajo. Krovni dokument urejanja področja voda v Sloveniji, to je Zakon o vodah (2002), navaja kot cilj upravljanja z vodami ter vodnimi in priobalnimi zemljišči doseganje dobrega stanja voda in drugih z vodami povezanih ekosistemov, zagotavljanje varstva pred škodljivim delovanjem voda, ohranjanje in uravnavanje vodnih količin in spodbujanje trajnostne rabe voda, ki omogoča različne vrste rabe voda ob upoštevanju dolgoročnega varstva razpoložljivih vodnih virov in njihove kakovosti. Med načeli upravljanja z vodami sta kot prva navedena: načelo celovitosti, ki upošteva naravne procese in dinamiko voda ter medsebojno povezanost in soodvisnost vodnih in obvodnih ekosistemov na območju povodja ter načelo dolgoročnega varstva kakovosti in smotrne rabe razpoložljivih vodnih virov (Zakon o vodah 2002).

2. Hidrogeografske značilnosti v sistemu celostnega upravljanja s porečji

Vse oblike voda znotraj porečja so med seboj povezane, površinske tekoče in stoječe vode so povezane s podzemnimi vodami in medsebojno vplivajo na količinsko in kakovostno obnavljanje. Pri upravljanju z vodnimi viri je zato potrebno kompleksno ali celostno poznavanje pokrajinskih značilnosti porečja. To ne pomeni le poznavanje naravnih pogojev, ampak tudi vplivov človekovih dejavnosti oziroma spremenjenih naravnih pogojev in sposobnosti narave, da zmanjša negativne učinke človeka. Celostno (integrirano) upravljanje s porečji tako obsega tri med seboj povezane sisteme (Jones 1997):

- sistem naravnih vodnih virov,
- sistem človekovih dejavnosti,
- sistem gospodarjenja z vodnimi viri.

Sistem naravnih vodnih virov predstavljajo vodna telesa in njihova okolja, ki vplivajo na zaloge, količinsko in kakovostno obnavljanje ter pokrajinsko občutljivost. Razpoložljivi vodni viri so osnova sistemu gospodarjenja. Poplave, prekomerna namočenost, suša idr. vplivajo na sistem človekovih dejavnosti, le-ta pa z obremenjevanjem in onesnaževanjem okolja vpliva na sistem naravnih vodnih virov. Sistem človekovih dejavnosti je s potrebami po vodi za različne namene in z urejanjem voda povezan s sistemom gospodarjenja z vodnimi viri, katerega cilj je trajna oskrba porabnikov, varovanje vodnih virov in ekosistemov, ki so z njimi povezani. Eden izmed ciljev celostnega upravljanja s porečjem je obravnavati porečje kot funkcijsko regijo z medsebojnim učinkovanjem med vodo in gospodarjenjem v pokrajini (Jones, 1997). Hidrogeografske značilnosti porečja in rečne mreže imajo, po našem mnenju, pomembno vlogo v sistemu naravnih vodnih virov, posredno pa so vključene tudi v sistem človekovih dejavnosti.

3. Vodni tokovi v porečju Mure

Severovzhodni del Slovenije pripada spodnjemu porečju Mure. Več kot 10.000 km² njenega zgornjega dela porečja se namreč nahaja v Avstriji. V Sloveniji obsega porečje Mure celotno Goričko, vključno s porečji Male in Velike Krke, kajti Krka se na stičišču meja Slovenije, Hrvaške in Madžarske izliva v Muro, obsega Apaško, Prekmursko in Mursko polje ter del Slovenskih Goric. Vode z Goriškega večinoma zbira Ledava s pritoki, ki se v Muro izliva skupaj s Krko, vode z Radgonsko-Kapelskih in Ljutomerskih Goric pa Ščavnica s pritoki, ki se izliva v Muro pri Gibini. Omenjena vodna tokova sta, poleg Mure, glavni reki, katerih porečji obsegata okoli 1.100 km². Na vodnih tokovih slovenskega dela porečja Mure deluje 11 vodomernih postaj, ki nam poleg informacije o vodnih količinah omogočajo tudi poznavanje odtočnih značilnosti različnih delov porečja. Na Muri sta delujoči vodomerni postaji Gornja Radgona in Petanjci, obe v zgornjem delu toka Mure v Sloveniji in nam posredujeta podatke o vodnih količinah, ki pritekajo v Slovenijo. Poleg Mure priteka iz Avstrije še mejni vodni tok Kučnica, na kateri deluje vodomerna postaja Cankova. Kučnica se kot levi pritok izliva v Muro pri Radencih. Na Ledavi delujejo tri vodomerne postaje: Nuskova v zgornjem toku beleži vodne količine, ki večji del tudi pritekajo iz Avstrije, Polana 1 v srednjem toku Ledave (nad Mursko Soboto) in Čentiba v spodnjem toku. Od številnih pritokov Ledave, ki pritekajo z Goriškega, ima vodomerno postajo Martjanci le Martjanski potok. Vodne količine s skrajnega severovzhodnega dela Slovenije beležita vodomerni postaji Hodoš na Veliki Krki ter Kobilje na Kobiljskem potoku. Na spodnjem toku Ščavnice deluje vodomerna postaja Pristava 1, na Turji, ki je desni pritok Ščavnice, pa deluje vodomerna postaja Bratislavci.

Za večino vodnih tokov v Pomurju, z izjemo Mure, so značilne skromne vodne količine, kar kažejo tudi srednji letni pretoki vodomernih postaj za obdobje 1971–2000. Le srednja letna pretoka Ledave in Ščavnice presegata 1 m³/s. Poleg razmeroma majhnih površin večine vodozbirnih zaledij vodomernih postaj, sta razlog tudi skromna količina padavin, ki v nobenem od porečij ne presega 1.000 mm in letna razporeditev padavin z viškom v poletnih mesecih. Posledica slednjega je intenzivno izhlapevanje padavin, ki v večini vodozbirnih zaledij pomeni »izgubo« treh četrtin padavin. Člene vodne bilance vodozbirnih zaledij pritokov Mure prikazuje preglednica 1.

Preglednica 1: Členi vodne bilance vodozbirnih zaledij pritokov Mure v obdobju 1971–2000.

Vodni tok	Vodomerna postaja	Padavine [mm]	Izhlapevanje [mm]	Odtok [mm]	Odtok [m ³ /s]	Izmerjen pretok [m ³ /s]
Ledava	Nuskova	862	674	188	0,34	0,37
Ledava	Polana 1	894	691	203	0,99	0,79
Ledava	Čentiba	850	688	162	2,94	3,35
Ščavnica	Pristava 1	959	691	268	1,96	1,78
Kučnica	Cankova	898	704	194	0,20	0,19
Turja	Branislavci	998	687	311	0,42	0,33
Martjanski potok	Martjanci	892	702	190	0,17	0,14
Kobiljski potok	Kobilje	864	716	148	0,23	0,27
Velika Krka	Hodoš	863	714	149	0,50	0,45

Vir: Vodna bilanca Slovenije 1971–2000, 2008.

Na skromno količino vode, ki odteka po vodnih tokovih, pomembno vplivajo lastnosti njihovih porečij kot so relief, kamninska zgradba, prst in rastlinstvo. Sedimentna zgradba Pomurja je eden od dejavnikov, ki pogojuje razmeroma gosto rečno mrežo in prevladujoč površinski odtok padavin v gričevju ter redko rečno mrežo in ponikanje padavin v podzemlje

na poljih ob Muri. V Pomurju so prevladujoče različne kvartarne in pliocenske sedimentne kamnine. Gričevje Goričkega in Ljutomerskih Goric je zgrajeno iz peska, Radgonsko-Kapelske Gorice ter Slovenske Gorice iz laporja, v dnu dolin vodnih tokov ter ob vznožjih pobočij prevladujejo glineno meljnate usedline, ravnine ob Muri pa prekriva silikatni prod (Osnovna geološka karta 1968). Za Pomurje so značilne nizke nadmorske višine od 149 m n. m. v., kjer Mura zapušča slovensko ozemlje, do 417 m n. m. v. na Sotinskem bregu, na zahodnem delu Goričkega. Za dobro polovico Pomurja je značilen uravnan relief na naplavnih ravninah ob Muri, v srednjem in spodnjem toku Ledave ter v spodnjem toku Ščavnice, za drugo polovico ozemlja pa velika reliefna razgibanost na območjih Goričkega, Radgonsko-Kapelskih in Ljutomerskih Goric. Površje v Pomurju je v veliki meri prekrito s preperelo kamnino in debelo plastjo prsti, poraslost z gozdom pa je velika predvsem v gričevnatih predelih Goričkega in Goric. Odraz navedenih pokrajinskih značilnosti so odtočne značilnosti, ki jih prikazuje preglednica 2.

Preglednica 2: Specifični odtoki in odtočni količniki vodozbirnih zaledij pritokov Mure v obdobju 1971–2000.

Vodni tok	Vodomerna postaja	Površina vodozbirnega zaledja [km ²]	Specifični odtok* [l/s/km ²]	Odtočni količnik*
Ledava	Nuskova	56,57	6,5	23,8
Ledava	Polana 1	208,21	5,2	18,3
Ledava	Čentiba	856,70	5,8	21,6
Ščavnica	Pristava 1	272,54	7,7	25,4
Kučnica	Cankova	30,40	5,8	20,5
Turja	Branislavci	42,17	7,8	24,8
Martjanski potok	Martjanci	28,11	4,9	17,4
Kobiljski potok	Kobilje	48,66	5,5	20,0
Velika Krka	Hodoš	105,12	4,3	15,7

* specifični odtok in hidrološki količnik določena na osnovi izmerjenih pretokov
Vir: Vodna bilanca Slovenije 1971–2000, 2008.

Specifični odtoki v Pomurju so glede na slovensko povprečje v obdobju 1971–2000, ki znaša 27,1 l/s/km², izjemno nizki in specifični odtok vodozbirnega zaledja Velike Krke je najnižji v Sloveniji. Nizki so tudi odtočni količniki, ki kažejo, da v Pomurju iz vodozbirnih zaledij večinoma odteče le petina padavin. Temeljni razlog za nizke specifične odtoke je zagotovo v skromni količini padavin, razlike med specifičnimi odtoki vodozbirnih zaledij in nizki odtočni količniki pa kažejo vpliv še drugih dejavnikov. Najvišja specifična odtoka imata Ščavnica in Turja, katerih porečji prejmeta letno vsaj 100 mm več padavin v primerjavi z ostalimi vodozbirnimi zaledji Pomurja. Obe porečji imata razgiban relief in strmina pobočij še pospešuje odtok padavin. Podobne lastnosti z izjemo količine padavin ima tudi zgornji del porečja Ledave z vodomerno postajo Nuskova. Za vse tri vodmerne postaje so bili ugotovljeni tudi najvišji odtočni količniki v Pomurju. Najnižji specifični odtoki in odtočni količniki so zabeleženi za porečji Velike Krke in Martjanskega potoka. Slednji je manjši vodni tok, kakšnih je na južnem delu Goričkega še nekaj, z večjim številom občasnih povirnih potokov ter brez pritokov v ravninskem delu. Strmec spodnjega dela vodnega toka je zelo nizek, struga pa je preoblikovana. Podobne lastnosti imata tudi Mačkovski potok in Lipnica. Velika Krka ima v Sloveniji razmeroma razvejano rečno mrežo, ki je opazno daljša na levem delu porečja. Padavine zbrane v številnih strugah na prisojnih pobočjih Goričkega prehajajo v ravnini v regulirane struge z nizkim strmecem, kar vpliva na intenzivnost izhlapevanja in odtok vode. Gotovo vpliva tudi intenzivnejša pokrajinska raba in manjša gozdnatost. Glede na lego bi

pričakovali podobne vrednosti specifičnega odtoka in odtočnega količnika tudi za porečje Kobiljskega potoka, vendar sta obe vrednosti višji. Razlog je, po našem mnenju, v manj razvejani rečni mreži in večjih strmcih vodnih tokov. Razmerje med dolžino vodnih tokov v ravnini in v gričevju je v prid slednjim. V porečju Ledave se vrednosti specifičnih odtokov in odtočnih količnikov za različne dele porečja razlikujejo. Višje vrednosti v zgornjem delu porečja so nedvomno rezultat vpliva reliefnih značilnosti porečja, pri vodomerni postaji Polana 1 se kaže vpliv zadrževalnika oz. Ledavskega jezera, ki zmanjšuje odtok in povečuje izhlapevanje, v spodnjem delu porečja pa sta specifični odtok in odtočni količnik podobna kot v porečju Kučnice in Kobiljskega potoka. Zgolj za primerjavo s podatki, navedenimi v preglednici 2, naj omenimo, da specifična odtoka za vodozbirni zaledji vodomernih postaj Gornja Radgona in Petanjci na Muri v obdobju 1971–2000 presegata 15 l/s/km^2 . V ravninskem delu Pomurja, kjer nimamo podatkov vodomernih postaj, so po našem predvidevanju odtočne vrednosti nizke. Poleg količine in razporeditve padavin, ki sta stalnici v celotnem območju proučevanja, tu prevladujejo za vodo prepustne kamnine, strmci vodnih tokov so nizki, struge večinoma regulirane in pokrajinska raba zelo intenzivna.

4. Podzemne vode v porečju Mure

V Pomurju so zaloge podzemne vode zelo skromne in so omejene zgolj na vodonosnike z medzrnsko poroznostjo, ki se nahajajo v ravninskem delu ob Muri. V gričevnatih območjih prevladujejo kamnine z medzrnsko ali razpoklinsko poroznostjo, ki lahko zadržijo le manjše količine padavin, zato so izviri večinoma manj vodnati in pogosto presahnejo. V dolinah manjših vodnih tokov se nahajajo sedimentne kamnine, ki so podobno slabo porozne in tudi njihova debelina ne omogoča akumulacije večje količine podzemne vode. Dinamična izdatnost vseh treh pomembnejših območij s podtalnico, to so Apaško, Mursko in Prekmursko polje, je ocenjena na $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$, kar je le 7,4 odstotni delež dinamičnih zalog vseh območij s podtalnico v Sloveniji (Vodno ... 2003). Majhna dinamična izdatnost vodonosnikov ob Muri je posledica njihove skromne debeline, saj večinoma ne presegajo 10 metrov, vplivata pa tudi skromna količina padavin in poroznost odloženih usedlin. Za obnavljanje zalog podtalnice je večinoma bolj pomemben neposredni dotok padavin, kakor dotok vode iz strug vodnih tokov. Na območjih s podtalnico v Pomurju deluje 24 hidroloških postaj za podzemne vode: na Apaškem polju 6, na Prekmurskem 14 in na Murskem polju 4. Podatki o vodostajih podzemnih voda kažejo značilno plitvost oziroma majhne globine do gladine podzemne vode v Pomurju. Srednje vrednosti vodostajev podzemnih voda izbranih vodomernih postaj so navedene v preglednici 3.

Preglednica 3: Značilne srednje globine podtalnice na izbranih vodomernih postajah na Apaškem, Murskem in Prekmurskem polju.

Območje	Vodomerne postaja	Obdobje	Srednji vodostaj [m]	Najvišji vodostaj [m]	Najnižji vodostaj [m]
Apaško polje	Žepovci*	1975–2000	3,50	2,22	suho
	Mali Segovci	1991–2000	3,66	2,74	4,09
Prekmursko polje	Rankovci	1961–2000	1,91	1,10	2,44
	Brezovica	1980–2000	1,99	1,40	2,51
	Renkovci*	1975–2000	2,60	1,40	3,99
Mursko polje	Zgornje Krapje	1964–2000	3,43	2,83	3,83

* Vodno bogastvo Slovenije 2003.

Vir: Hidrološki letopis 2006.

Srednje globine do gladine podtalnice se na večini vodomernih postaj podzemne vode vseh treh območij gibljejo med 1 in 5 metri (Hidrološki letopis 1990–2006). Ob neugodnih podnebnih razmerah, kot so bile v letu 2003, ko je bila količina padavin v Pomurju za 300 mm nižja od običajne in temperature v poletju nadpovprečno visoke, kar je vplivalo na izjemno nizke pretoke rek in obnavljanje zalog podzemne vode, pa so vodostaji podzemnih voda še mnogo nižji. Na Apaškem polju je srednji letni vodostaj podtalnice na merilnem mestu Žepovci v letu 2003 znašal 4,68 m in v Malih Segovcih 4,16 m, na Prekmurskem polju v Rankovcih 2,48 m, v Renkovcih 3,26 m in v Brezovici 2,30 m, na Murskem polju v Zgornjih Krapjah pa 3,88 m (Hidrološki ... 2006). Navedene globine do gladine podtalnice kažejo pomembno znižanje v sušnem letu 2003.

5. Pomen hidrogeografskih značilnosti pri upravljanju s porečjem

Pri načrtovanju celostnega upravljanja s porečju bi želeli poudariti naslednje, po našem mnenju, bistvene hidrogeografske značilnosti:

1. Skromne zaloge podzemne vode oziroma majhna dinamična izdatnost izvirov in podtalnice ter neenakomerna razporejenost podzemnih vodnih virov otežujeta oskrbo z vodo. Pri načrtovanju upravljanja s porečjem je zato pomembno evidentiranje in zavarovanje vseh za oskrbo primernih vodnih virov. Smotrno je ohranjati tudi vodne vire, ki so se uporabljali v preteklosti in jih sanirati. Smotrno jih je uporabljati za oskrbo živali, za zalivanje in v druge namene, kjer ni potrebna zelo kakovostna voda ter s tem varčevati pri rabi pitne vode.
2. Za Pomurje je značilna velika pokrajinska občutljivost območij s podtalnico, ki je pogojena s plitvostjo podtalnice in prepustnostjo vrhnje plasti prsti in kamnin nad vodonosnikom. Podtalnice so zato bolj kot drugod v Sloveniji izpostavljene vplivom onesnaževanja in so različna onesnažila, zlasti nitrati in pesticidi, pogosto prisotna v podtalnici in celo presegajo mejne vrednosti. Za zagotavljanje kakovostne oskrbe iz teh vodnih virov bi morali zmanjšati intenzivnost kmetijske pridelave na poljih in omejiti uporabo fitofarmaceutskih sredstev. V Pomurju je delež ekološko obdelanih zemljišč najnižji v Sloveniji in preusmeritev kmetij v organsko oziroma ekološko pridelavo, bi lahko bistveno zmanjšala obremenjevanje vodnih virov in omogočila razvoj nekdanjih ekosistemov.
3. Skromna vodnatost večine površinskih vodnih tokov in izjemno nizki pretoki v toplem delu leta povečujejo njihovo pokrajinsko občutljivost in omejujejo rabo površinskih vodnih virov za potrebe kmetijstva. Izgradnja večnamenskih zadrževalnikov voda bi omogočila višje minimalne pretoke vodnih tokov in zagotovila vodo za namakanje, vendar bi morali zmanjšati obremenjevanje okolja z odplakami, da ne bi povečali evtrofizacije voda in dobro načrtovati izgradnjo zadrževalnikov, zlasti v gričevnatem delu, zaradi erozije, usadov in kopičenja sedimentov v akumulacijah.
4. Že omenjeni majhni pretoki, nizki relativni strmci ter regulacije vodnih tokov pogojujejo nizke samočistilne zmogljivosti, kar se odraža v slabi kakovosti vodnih tokov. Omejitev obremenjevanja okolja z odpadnimi vodami je zato zelo pomembna tudi v redkeje poseljenih območjih, ki jih je v Pomurju veliko. Gradnja večjih kanalizacijskih sistemov je v takih primerih finančno zahtevna in neracionalna, zelo dobre pa so izkušnje s čiščenjem odpadnih voda v rastlinskih čistilnih napravah (Vovk Korže, Vrhovšek 2006).
5. V Pomurju smo bolj kot kjerkoli v Sloveniji priča fizičnim spremembam vodnih tokov, kar skupaj z onesnaževanjem voda ogroža obstoj naravnih ekosistemov v vodnem in obvodnem prostoru. Renaturacija vodnih tokov, kjer je to izvedljivo, bi pomembno izboljšala samočistilne zmogljivosti in s tem kakovost vodnih tokov, povečala pa bi se

tudi pestrost življenjskih okolij v prevladujočem kmetijskem ekosistemu ravninskega dela Pomurja.

6. Sklepne misli

Na količino padavin, njihov površinski in podzemni odtok, ki so v Pomurju najmanjši v Sloveniji, ne moremo vplivati in skromni vodni viri v Pomurju so dejstvo, ki se mu s skrbno načrtovanjem upravljanjem, racionalno rabo in varovanjem vodnih virov lahko le prilagajamo. Hidrogeološko in hidrološko proučevanje območja z vzpostavljeno mrežo merilnih mest zagotavlja potrebne informacije o lastnostih in dinamiki vodnih virov, načrtovanje in usmerjanje, pogosto tudi omejevanje pokrajinske rabe in rabe naravnih virov, pa jih bosta morala v večji meri upoštevati, če želimo zagotoviti trajno rabo vodnih virov, obstoj ekosistemov vodnih okolij ter kakovost okolja v Pomurju. Danes najpomembnejša območja virov pitne vode so intenzivna kmetijska območja, območja razpršene poselitve, tako podeželskih kot suburbanih in mestnih naselij, preprejena z infrastrukturo, katere obremenjenost se iz leta v leto povečuje. Precej naselij, zlasti v gričevnatih območjih, se oskrbuje z vodnimi viri, ki niso zavarovani in katerih kakovost ni redno nadzorovana. Kakovostno oskrbo s pitno vodo je po mnenju upravljalcev vodovodnih sistemov lažje zagotavljati v večjih sistemih, ki se običajno oskrbujejo z izdatnejšimi vodnimi viri. Po našem mnenju pa je tudi manjše vodne vire potrebno varovati, bodisi kot nadomestne ali dopolnilne vodne vire. Večina naselij nima urejenega odvajanja odpadnih voda iz gospodinjstev in gospodarskih dejavnosti, ali pa zbrane odpadne vode niso ustrezno očiščene, kar bi bistveno zmanjšalo obremenjevanje vodnih okolij. Rešitev problema predstavlja izgradnja kanalizacijskih sistemov in komunalnih čistilnih naprav za odpadne vode, za manjša naselja pa gradnja rastlinskih čistilnih naprav, ki so preverjeno učinkovit način čiščenja odpadnih voda tudi v Pomurju. Omejevanje intenzivnosti kmetijstva v ravninskih območjih, čiščenje odpadnih voda vseh večjih naselij in spoštovanje določil varovanja vodnih virov bi morale biti prioritete v upravljanju s porečjem Mure.

Viri in literatura

- Brečko Grubar, V. 2006: Trajnostno sonaravno gospodarjenje z vodnimi viri v porečju Kamniške Bistrice: doktorsko delo. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana, str. 175.
- Geografski atlas Slovenije: država v prostoru in času 1998. DZS, Ljubljana, str. 360.
- Hidrološki letopis Slovenije 1990–2005. 1995–2007. Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod RS, Ljubljana.
- Integrirano gospodarjenje z vodnimi viri. 2000. GWP–TAC publikacije, 4. Ljubljana, str. 60.
- Jones, J. A. 1997: Global Hydrology. Processes, Resources and Environmental Management. Harlow, Longman, str. 399.
- Osnovna geološka karta SFRJ. 1:100.000 1968. List 33–45, Goričko. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Vodna bilanca Slovenije 1971–2000 2008. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Ljubljana, str. 119.
- Vodno bogastvo Slovenije 2003. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Ljubljana, str. 131.
- Vovk Korže, A., Vrhovšek, D. 2006: Ekoremediacije za učinkovito varovanje okolja. Inštitut za učinkovito varovanje okolja, Maribor, str. 56.

Vrhovšek, D., Vovk Korže, A. 2007: Ekoremediacije. Filozofska fakulteta, Mednarodni center za ekoremediacije, Maribor in Limnos, Ljubljana, str. 128.

Zakon o vodah 2002. Medmrežje:

<http://www.gov.si/mpo/zakonodaja/zakoni/okolje/voda/vode.pdf> (27. 6. 2008).

HYDRO-GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF RIVER BASIN AS THE BASIS OF INTEGRATED MANAGEMENT OF THE MURA RIVER BASIN

Summary

The Mura runs to Slovenia from Austria, where its river basin comprises more than 10,000 sq km. Its medium annual discharge in the 1971–2000 period was 153.73 m³/sec, the minimum low discharge in the same period 40.5 m³/sec, and the maximum high discharge in that period 1205 m³/sec. Typical of the Mura is the Alpine nival-pluvial streamflow regime (Vodna bilanca..., 2008). Belonging to the Mura river basin is the entire north-eastern part of Slovenia which can be divided to three landscape units: the hilly Goričko, the hilly Gorice and the plane areas along the Mura, the Ledava and the Ščavnica. The Ledava is the biggest left tributary, and the Ščavnica is the biggest right tributary of the Mura. The river basins of the two tributaries comprise about 1,100 sq km, and the medium annual discharges in the 1971–2000 period totalled 7 m³/sec. Except for the above-stated streams, the medium discharges of most of the streams in the river basin are lower than 1 m³/sec. Typical of the Pomurje region are also the minimum specific runoffs, which in the 1971–2000 period were around 5 l/sec/km², and the lowest runoff coefficients in Slovenia (about 20). These result from the low annual precipitation amount and high evaporation. In the major part of the Mura river basin the annual amount of precipitation does not exceed 1,000 mm and it mainly occurs in summer. Low surface inclinations and permeable rocks in the plains and valleys additionally reduce the surface runoff. The reserves of groundwater are also scarce in the Pomurje region, and they are limited to granular aquifers along the Mura, i.e. the Apaško polje, the Mursko polje and the Prekmursko polje plains. The total amount is 1.4 m³/sec which accounts for 7.4 % of the total amount of the areas with groundwater in Slovenia. They mainly restore their reserves by means of direct sinking of precipitation and to a smaller extent also by means of the sinking of water from the streams. The thickness of aquifer layers ranges between 10 and 20 metres. The water-tables lie close below the surface. At most of the water-gauging posts the depth does not exceed 5 metres. There are no karstic aquifers with larger amounts of water in the Pomurje region, therefore the springs are just an insignificant source of water.

It is not possible to exert influence on the amount of precipitation and on its surface and underground runoff, so the modest water resources in the Pomurje region are the fact which should be taken into consideration in the management of the river basin. The hydro-geological and hydrological investigations of the area, supported by a network of gauging posts at the surface waters and groundwater, provide the necessary information on the features and the dynamics of water resources. However, they will have to be taken into consideration in the planning and directing of the development of the settling and of economic activities, the landscape use and the use of natural resources, should a sustainable use of water resources, the existence of ecosystems in aquatic environment and the quality of the environment in the Pomurje region be secured. The most important areas of drinking water resources lie under the intensive agricultural areas, the areas of dispersed settling which are crisscrossed with infrastructure the load of which has been increasing from year to year. Drinking-water supply in lots of settlements, especially in the hilly areas, is based on the water resources which are

not protected and the quality of which is not regularly controlled. Most of the settlements lack organized sewage systems for waste waters from the households and economic activities, or the collected wastewaters are not adequately treated to reduce significantly the load on the aquatic environments. The problem could be solved through construction of sewage systems and wastewater treatment plants. To set limits to the intensity of agriculture in plane areas, to treat wastewaters in all bigger settlements and to adhere to the regulations on the protection of water resources should be the priority tasks in the management of the Mura river basin.

For the purpose of the planning of sustainable management of the Mura river basin the following key hydro-geographic characteristics of its river basin and its drainage network should be pointed out:

1. Modest reserves of the underground water, both the sources and the groundwater, and the uneven distribution of water resources aggravate the water supply.
2. The high landscape sensitivity of the areas with groundwater, resulting from its shallowness and exposition to impacts from the surface, aggravates the supply with the quality drinking water. In comparison with other areas in Slovenia, the groundwater in the Pomurje region is more heavily polluted.
3. Low discharges of most of the surface streams and exceptionally low discharges in summer restrict the use of surface streams for the needs of agriculture.
4. The above-mentioned low discharges, low relative gradients and regulation of water streams result in low self-purifying capacities, which is the cause of the low quality of water streams.
5. In the Pomurje region, more than elsewhere in Slovenia, the physical changes of water streams occur. Regulation and pollution of water streams heavily endanger the existence of natural water-related ecosystems.