

1. UVODNA RAZMATRANJA

1.1 PROSTORNO PLANSKE KARAKTERISTIKE

Zakonom o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10-US, 24/11, 121/12, 42/13-US, 50/13-US, 98/13-US) uređuju se: „uslovi i način uređenja prostora, uređivanje i korišćenje građevinskog zemljišta i izgradnja objekata; vršenje nadzora nad primenom odredaba ovog zakona i inspeksijski nadzor; druga pitanja od značaja za uređenje prostora, uređivanje i korišćenje građevinskog zemljišta i za izgradnju objekata.“

Članom 3. Zakona o planiranju i izgradnji definisano je da se „uređenje i korišćenje prostora zasniva se na načelima: održivog razvoja; podsticanju ravnomernog regionalnog razvoja; usklađenosti socijalnog razvoja, ekonomske i energetske efikasnosti i zaštite i revitalizacije životne sredine i graditeljskog nasleđa, prirodnih, kulturnih i istorijskih vrednosti; realizacije razvojnih prioriteta i obezbeđenja uslova za racionalno korišćenje neobnovljivih prirodnih resursa i obnovljivih izvora energije; sprečavanja i zaštite od prirodnih i tehničko-tehnoloških nesreća; planiranja i uređenja prostora za potrebe odbrane zemlje i izgradnju objekata od posebnog značaja za odbranu zemlje; učešća javnosti; saradnje između državnih organa, autonomnih teritorijalnih zajednica, jedinica lokalnih samouprava, privrednih društava, ustanova, nevladinih organizacija, građana i drugih učesnika u prostornom razvoju; usaglašenosti sa evropskim standardima i normativima u oblasti planiranja i uređenja prostora u cilju stvaranja uslova za transgraničnu i međunarodnu saradnju i uključivanje Republike Srbije u procese evropskih integracija.“

Takođe, uređenje prostora zasniva se na horizontalnoj i vertikalnoj koordinaciji. Horizontalna koordinacija podrazumeva povezivanje sa susednim teritorijama u toku planiranja radi rešavanja zajedničkih funkcija i interesa, kao i povezivanje i participaciju svih učesnika u prostornom razvoju javnog i civilnog sektora i građana, dok vertikalna koordinacija podrazumeva uspostavljanje veza svih nivoa prostornog i urbanističkog planiranja i uređenja prostora, od nacionalnog ka regionalnom i dalje ka lokalnom nivou.

Takođe, Članom 10. Definisano je da su dokumenti prostornog i urbanističkog planiranja:

- 1) planski dokumenti;
- 2) dokumenti za sprovođenje prostornih planova;
- 3) urbanističko-tehnički dokumenti.

Članom 11. Definisano je da su planski dokumenti su prostorni i urbanistički planovi, koji se dalje diferenciraju na:

Prostorne planove:

- 1) Prostorni plan Republike Srbije;
- 2) Regionalni prostorni plan;
- 3) Prostorni plan jedinice lokalne samouprave;
- 4) Prostorni plan područja posebne namene.

Urbanističke planove :

- 1) Generalni urbanistički plan;
- 2) Plan generalne regulacije;
- 3) Plan detaljne regulacije.

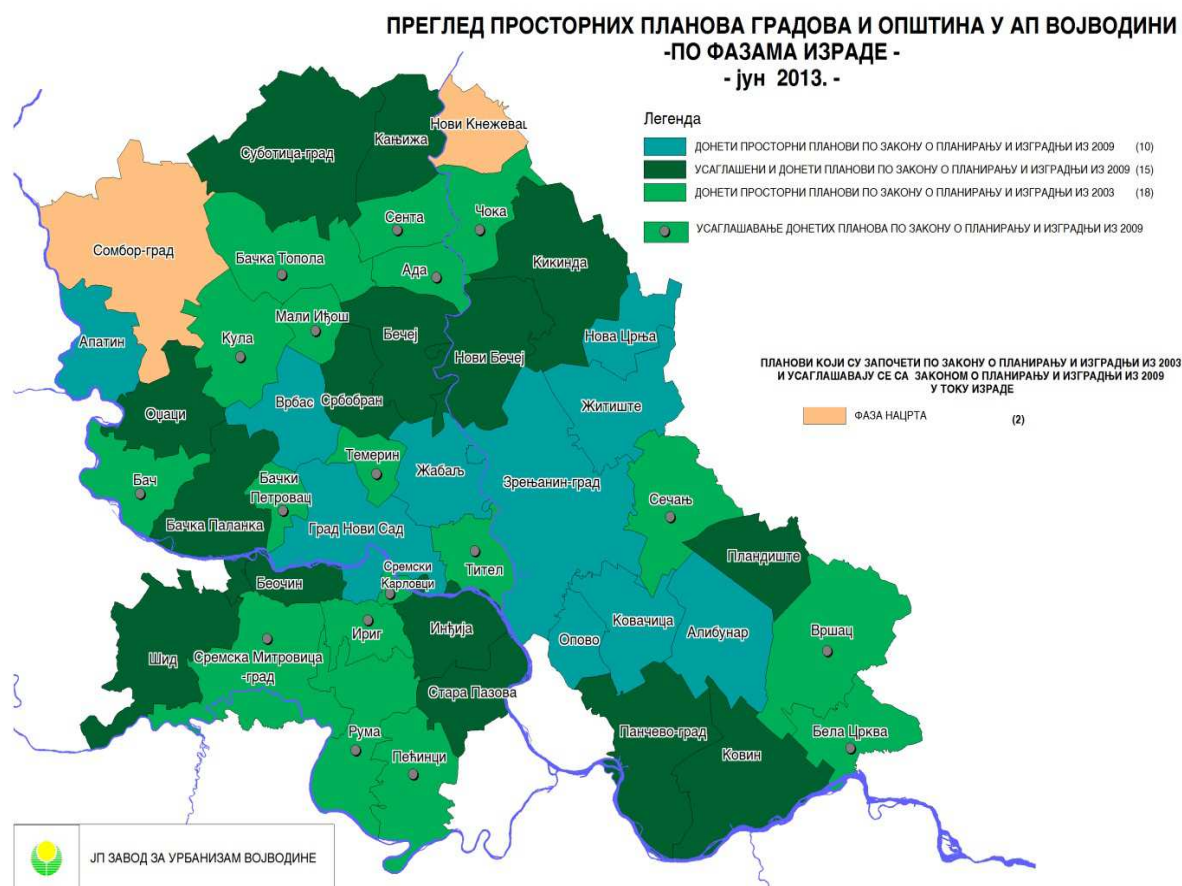


Zakon o Prostornom planu Republike Srbije („Službeni glasnik RS“, br. 88/2010) odnosno Prostorni plan Republike Srbije donet je za teritoriju Republike Srbije i osnovni je planski dokument prostornog planiranja i razvoja u Republici. Ostali planski dokumenti moraju biti u skladu sa Prostornim planom Republike Srbije. Prostorni plan Republike Srbije ima strateško-razvojnu i opštu regulatornu funkciju.

Regionalni prostorni plan se izrađuje za veće prostorne celine administrativnog, funkcionalnog, geografskog ili statističkog karaktera, usmerene ka zajedničkim ciljevima i projektima regionalnog razvoja.

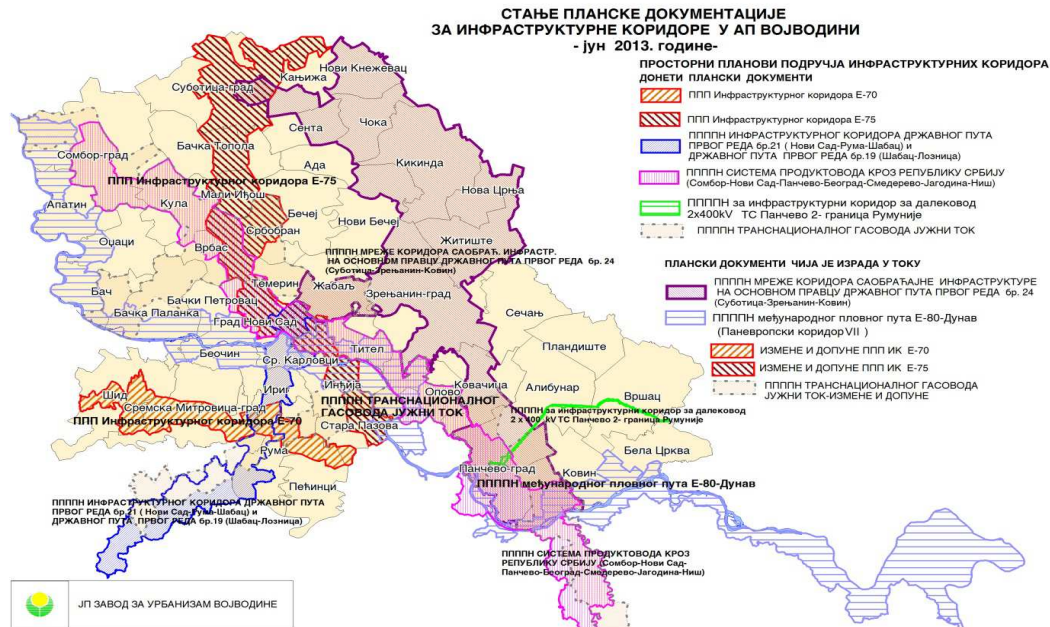
Za teritoriju APV donet je Regionalni prostorni plan APV („Službeni list APV“ br. 22/2011). Ovaj Regionalni plan je planski dokument koji uz uvažavanje specifičnih potreba koje proizlaze iz regionalnih posebnosti, razrađuje ciljeve prostornog uređenja i određuje racionalno korišćenje prostora, na teritoriji APV usklađeno sa susednim regionima. Na teritoriji APV za razliku od ostalih delova Republike, urađen je i usvojen veliki broj Prostornih planova jedinica lokalne samouprave i Prostornih planova područja posebne namene što se vidi i na priloženim slikama.

Slika 1. Pregled prostornih planova gradova i opština u AP Vojvodini- po fazama izrade, 2013¹



¹ Izvor: Pokrajinski sekretarijat za ubranizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine, 2013.

Slika 2. Stanje planske dokumentacije za infrastrukturne koridore na teritoriji APV²

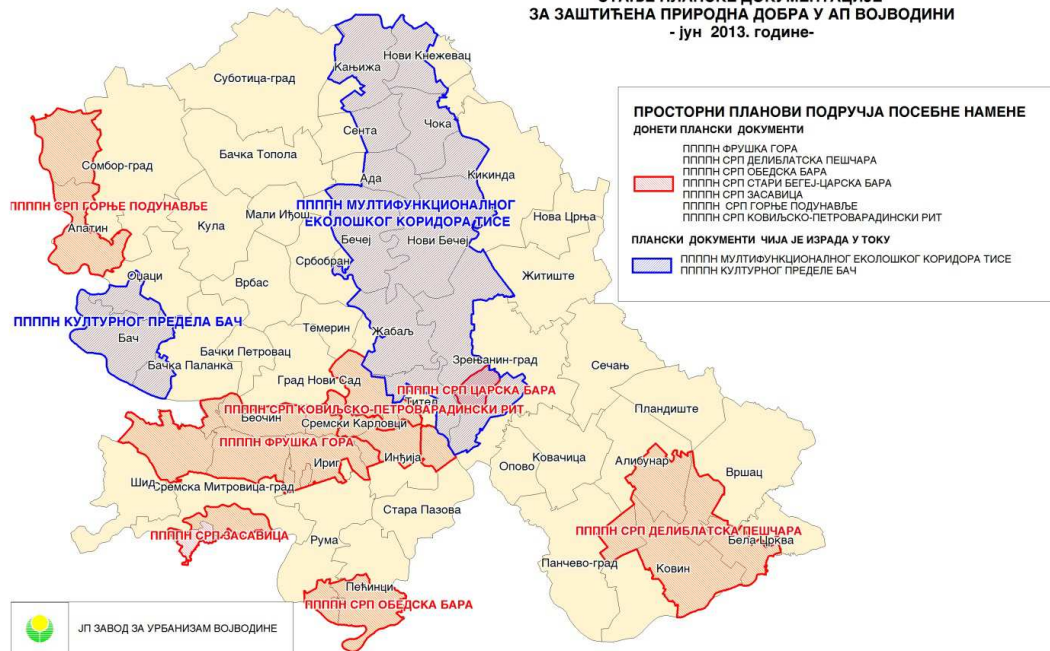


Slika 3. Stanje planske dokumentacije za zaštićena područja na teritoriji APV³

² Izvor: Pokrajinski sekretarijat za ubranizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine, 2013.

³ Izvor: Pokrajinski sekretarijat za ubranizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine, 2013.

СТАЊЕ ПЛАНСКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ
ЗА ЗАШТИЂЕНА ПРИРОДНА ДОБРА У АП ВОЈВОДИНИ
- јун 2013. године-



Osim ovih prostornih planova jedinica lokalne samouprave i prostornih planova područja posebne namene, na teritoriji APV urađen je značajan broj Urbanističke dokumentacije i studijske dokumentacije.

Postojeća prostorno-planska dokumentacija (prostorni planovi posebne namene i prostorni planovi jedinica lokalnih samouprava) daje se u nastavku:

- PP Republike Srbije od 2010. do 2020. godine ("Službeni glasnik RS", broj 88/11);
- RPP Autonomne Pokrajine Vojvodine ("Službeni list APV", broj 22/11);
- PPPPN NP Fruške gore do 2022. Godine ("Službeni list APV", broj 16/04);
- PPPPN SRP "Stari Begej-Carska Bara" ("Službeni list APV", broj 8/09);
- PPPPN SRP „Deliblatska peščara“ ("Službeni list APV", broj 8/06);
- PPPPN SRP „Zasavica“ ("Službeni glasnik RS", broj 66/11);
- PPPPN Specijalnog rezervata prirode "Gornje Podunavlje" ("Službeni list APV", broj 3/12)
- PPPPN infrastrukturnog koridora državnog puta I reda br. 21 Novi Sad-Ruma-Šabac i državnog puta I reda br. 19 Šabac-Loznica ("Službeni glasnik RS", broj 40/11);
- PPPPN sistema produktovoda kroz Republiku Srbiju (Sombor-Novi Sad-Pančevo-Beograd-Smederevo-Jagodina-Niš) ("Službeni glasnik RS", broj 19/11);
- PPPPN Specijalnog rezervata prirode "Koviljsko - petrovvaradinski rit" ("Službeni list APV", br. 3/12)
- PPPPN transnacionalnog gasovoda "Južni tok" ("Službeni glasnik RS", broj 119/12);
- PPPPN infrastrukturnog koridora E-75 Subotica-Beograd (Batajnica) ("Službeni glasnik RS", br. 69/03 i 36/10)⁴;

⁴ PPPPN infrastrukturnog koridora E-75 Subotica-Beograd (Batajnica) se menja i dopunjuje na osnovu Odluke o izradi izmena i dopuna PPPPN infrastrukturnog koridora E-75 Subotica-Beograd (Batajnica) (Sl.glasnik RS, 120/10)

- PP opštine Ada - „Sl. list opštine Ada“ br. 12/2009
- PP opštine Alibunar – „Sl. list opštine Alibunar“ br. 12/2012
- PP opštine Apatin - „Sl. list opštine Apatin“ br. 6/2013
- PP opštine Bač - „Sl. list opštine Bač“ br. 6/2007
- PP opštine Bačka Palanka - „Sl. list opštine Bačka Palanka“ br. 20/2012
- PP opštine Bačka Topola - „Sl. list opštine Bačka Topola“ br. 1/2010
- PP opštine Bački Petrovac - „Sl. list opštine Bački Petrovac“ br. 8/2007
- PP opštine Bela Crkva – „Sl. list opštine Bela Crkva“ br. 8/2008
- PP opštine Beočin - „Sl. list opštine Beočin“ br. 13/2012
- PP opštine Bečež - „Sl. list opštine Bečež“ br. 3/2012
- PP opštine Vršac - „Sl. list opštine Vršac“ br. 11/2009
- PP opštine Žabalj - „Sl. list opštine Žabalj“ br. 6/2011
- PP opštine Žitište - „Sl. list opštine Žitište“ br. 17/2011
- PP grada Zrenjanina - „Sl. list grada Zrenjanina“ br. 11/2011
- PP opštine Indija - „Sl. list opštine Indija“ br. 7/2012
- PP opštine Irig - „Sl. list opština Srema“ br. 13/2011
- PP opštine Kanjiža - „Sl. list opštine Kanjiža“ br. 19/2012
- PP opštine Kikinda - „Sl. list opštine Kikinda“ br. 12/13 i 16/13
- PP opštine Kovačica - „Sl. list opštine Kovačica“ br. 13/2012
- PP opštine Kovin - „Sl. list opštine Kovin“ br. 18/2012
- PP opštine Kula - „Sl. list opštine Kula“ br. 1/2010
- PP opštine Mali Idoš - „Sl. list opštine Mali Idoš“ br. 1/2010
- PP opštine Nova Crnja - „Sl. list opštine Nova Crnja“ br. 8/2011
- PP opštine Novi Bečež – „Sl. list opštine Novi Bečež“ br. 6/2012
- PP opštine Novi Kneževac - „Sl. list opštine Novi Kneževac“ br. 4/89 i 1/95
- PP Grada Novog Sada - „Sl. list Grada Novog Sada“ br. 11/2012
- PP opštine Opovo - „Sl. list opštine Opovo“ br. 3/2011
- PP opštine Odžaci - „Sl. list opštine Odžaci“ br. 12/2011
- PP Grada Pančeva - „Sl. list Grada Pančeva“ br. 22/2012 i 25/2012
- PP opštine Pećinci - „Sl. list opština Srema“ br. 7/2007
- PP opštine Plandište - „Sl. list opštine Plandište“ br. 9/2011
- PP opštine Ruma - „Sl. list opština Srema“ br. 19/2007
- PP opštine Senta - „Sl. list opštine Senta“ br. 7/2008
- PP opštine Sečanj - „Sl. list opštine Sečanj“ br. 6/2009
- PP grada Sombora – Nacrta Plana mart 2012
- PP opštine Srbobran - „Sl. list opštine Srbobran“ br. 5/2013
- PP grada Sremska Mitrovica - „Sl. list grada Sremska Mitrovica“ br. 9/2009
- PP opštine Sremski Karlovci - „Sl. list opštine Sremski Karlovci“ br. 8/2006
- PP opštine Stara Pazova - „Sl. list opština Srema“ br. 17/2012
- PP grada Subotice - „Sl. list Grada Subotice“ br. 16/2012
- PP opštine Temerin - „Sl. list opštine Temerin“ br. 5/2008
- PP opštine Titel - „Sl. list opštine Titel“ br. 17/2008
- PP opštine Vrbas - „Sl. list opštine Vrbas“ br. 7/2011
- PP opštine Čoka - „Sl. list opštine Čoka“ br.11 /2013

- PP opštine Šid - „Sl. list opština Srema“ br. 1/2011.

Polazni osnov za izradu ove Studije predstavlja i sistem pravnih normi u oblasti prostornog planiranja, vodoprivrede i zaštite životne sredine:

- Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10-US, 24/11, 121/12, 42/13-US i 50/13-US);
- Uredba o utvrđivanju Programa imlementacije Prostornog plana Republike Srbije od 2010. do 2020. godine, za period od 2011. do 2015.godine ("Službeni glasnik RS", broj 102/11)
- Zakon o Prostornom planu Republike Srbije od 2010. do 2020. godine ("Službeni glasnik RS", broj 88/10);
- Zakon o zaštiti državne granice ("Službeni glasnik RS", broj 97/08);
- Zakon o državnom premeru i katastru ("Službeni glasnik RS", br. 72/09 i 18/10)
- Zakon o lokalnoj samoupravi ("Službeni glasnik RS", broj 129/07);
- Zakon o utvrđivanju nadležnosti Autonomne Pokrajine Vojvodine ("Službeni glasnik RS", broj 99/09 i 67/12-US)
- Zakon o eksproprijaciji ("Službeni glasnik RS", br. 53/95, 23/01-SUS, ("Službeni list SRJ", broj 16/01-SUS i "Službeni glasnik RS" broj 20/09 i 55/13-US);
- Zakon o javno-privatnom partnerstvu i koncesijama ("Službeni glasnik RS", broj 88/11)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Službeni glasnik RS", br. 62/06, 65/08-dr. zakon i 41/09);
- Zakon o poljoprivredi i ruralnom razvoju ("Službeni glasnik RS", broj 41/09);
- Zakon o stočarstvu ("Službeni glasnik RS", br. 41/09 i 93/12);
- Zakon o vodama ("Službeni glasnik RS", br. 30/10 i 93/12);
- Zakon o vodama ("Službeni glasnik RS", br. 46/91, 53/93, 53/93-dr.zakon, 67/93-dr.zakon, 48/94-dr.zakon,54/96, 101/05-dr.zakon, prestao da važi osim odredaba čl. 81 do 96.);
- Zakon o javnim putevima ("Službeni glasnik RS", br. 101/05, 123/07, 101/11 i 93/12);
- Zakon o zdravstvenoj zaštiti ("Službeni glasnik RS", broj 107/05, 72/09-dr. zakon, 88/10, 99/10 i 57/11)
- Zakon o kulturnim dobrima ("Službeni glasnik RS", br. 71/94, 52/11- dr. zakon, 52/11- dr. zakon i 99/11-dr. zakon);
- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Službeni glasnik RS", broj 88/11);
- Zakon o geološkim istraživanjima ("Službeni glasnik RS", broj 44/95 i 101/05-dr.zakon – prestao da važi osim člana 38.stav 3. koji prestaje da važi 31.12.2013.)
- Zakon o energetici ("Službeni glasnik RS", broj 57/11, 80/11-ispravka, 93/12 i 124/12);
- Zakon o šumama ("Službeni glasnik RS" broj 30/10 i 93/12);
- Zakon o šumama ("Službeni glasnik RS" br. 46/91, 83/92, 53/93-dr.zakon, 54/93, 60/93-ispravka, 67/93-dr. zakon, 48/94-dr.zakon, 54/96, 101/05-dr. zakon, prestao da važi osim odredbi čl. 9. do 20.);
- Zakon o zaštiti prirode ("Službeni glasnik RS", br. 36/09, 88/10 i 91/10-ispravka);
- Zakon o nacionalnim parkovima ("Službeni glasnik RS", br. 39/93, 44/93-ispravka, 53/93-dr.zakon, 67/93-dr.zakon, 48/94-dr.zakon, 101/05-dr.zakon - prestao da važi osim odredaba čl. 6. i 7. i opisa područja nacionalnih parkova)
- Zakon o zaštiti od požara ("Službeni glasnik RS", broj 111/09);
- Uredba o kategorizaciji državnih puteva ("Službeni glasnik RS", broj 14/12)
- Uredba o klasifikaciji voda ("Sl. glasnik SRS", broj. 5/68);

- Uredbe o ekološkoj mreži ("Službeni glasnik RS", broj 102/10);
- Uredba o režimima zaštite ("Službeni glasnik RS", broj 31/12)
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 11/10, 75/10 i 63/13);
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh ("Službeni glasnik RS", br. 71/10)
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Službeni list SRJ", br. 42/98 i [44/99](#))
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Službeni glasnik RS", br. 50/12)

Relevantni korišćeni strateški dokumenti su sledeći:

- Nacionalna strategija održivog razvoja ("Službeni glasnik RS", br. 57/08)
- Nacionalni program zaštite životne sredine ("Službeni glasnik RS", br. 12/10)
- Strategija upravljanja otpadom za period 2010-2019 godine ("Službeni glasnik RS", br. 29/10)
- Nacionalna strategija održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara ("Službeni glasnik RS", br. 33/12)
- Strategija vodosnabdevanja i zaštite voda u AP Vojvodini ("Službeni list APV")

Prostorno planska i urbanistička dokumentacija predstavlja osnov za svaki razvoj na nekom prostoru. Bez važeće prostorno planske dokumentacije nije moguće planirati objekte i aktivnosti u prostoru. Prilikom izbora odgovarajuće lokacije uređaja za prečišćavanje otpadnih voda, značajnu ulogu ima planska dokumentacija jer predstavlja osnov za lociranje PPOV.

Usled kompleksnosti samog procesa, izbor lokacije predstavlja višemesečni multidisciplinarni rad planera i inženjera uz uključivanje lokalne samouprave, u kojem značajnu ulogu, pored vodoprivrednih uslova, u praksi imaju i uslovi nadležnog Pokrajinskog zavoda za zaštitu prirode. Okolnost da se površine pod zaštitom na teritoriji AP Vojvodine u pogledu površina predviđenih za zaštitu staništa značajnih biljnih i životinjskih vrsta kontinualno menjaju, dopunjuju i proširuju, postupak izbora lokacije PPOV postaje veoma kompleksan. Veoma čest je slučaj da vodene površine koje su recipijenti ispuštenih prečišćenih voda predstavljaju staništa ili migratorne koridore nekih životinjskih vrsta ili staništa i hranilišta.

1.2 DEMOGRAFSKI POKAZATELJI

Stanovništvo se evidentira putem redovnih Popisa, koji se obavljaju u načelu svakih 10 godina. Podaci o stanovništvu Vojvodine su evidentirani po popisima 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2001 i 2011 godine, a u okviru popisa države Jugoslavije i Srbije. Metodologija popisa je utvrđena zakonskom regulativom. O rezultatima popisa, nadležna institucija države (Zavod za statistiku) izdaje zvaničan dokument. Počev od popisa 1991 godine, nastala je manja metodološka izmena.

Zbirni demografski podaci za AP Vojvodinu (za stanovništvo) po zvaničnim popisima su prikazani u sledećoj tabeli:

Tabela br.1. Broj stanovnika u AP Vojvodini po popisima

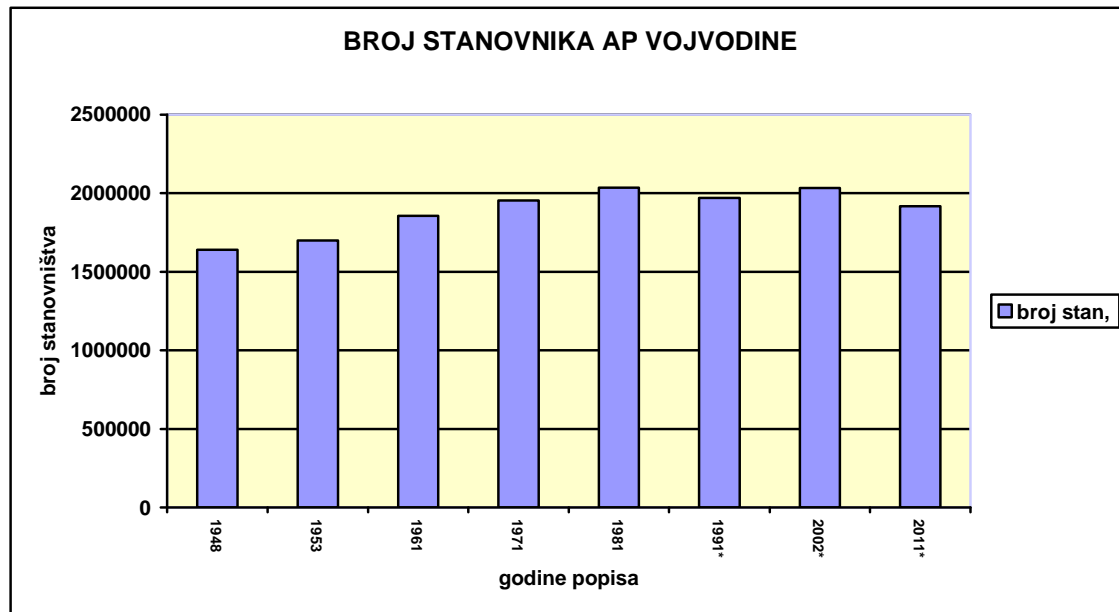
Godina	1948	1953	1961	1971	1981	1991*	2002*	2011*
Broj.stan.	1.640.599	1.698.640	1.854.971	1.952.560	2.034.782	1.970.195	2.031.992	1.916.889

Napomena: * popisi po izmenjenoj metodologiji



Isti podaci su grafički prikazani i na sledećem dijagramu:

Slika br.4. Broj stanovnika u AP Vojvodini po popisima



Napomena: * popisi po izmenjenoj metodologiji

Izvor: Republički zavod za statistiku - Beograd

Prednji podaci za period do 1991 godine pokazuju trend povećanja broja stanovnika (za period 1948 - 1991 povećanje od 394.183 stan, odnosno 0,728 % / godišnje). U periodu od 1991 do 2011 broj stanovnika AP Vojvodine pokazuje blagi trend opadanja (za period 1991 - 2011 smanjenje od 117.892 stan, odnosno 0,193 % / godišnje).

Ove tendencije smanjenja broja stanovnika se pripisuju prirodnim demografskim pokazateljima (natalitet i mortalitet) , migracionim kretanjima (doseljavanje i iseljavanje) i opštim društveno ekonomskim pokazateljima .

1.3 OPŠTINE, NASELJA I GRADOVI

Evidencija stanovništva po popisima je organizovana na nivou "OBLASTI". U AP Vojvodini zastupljene su sledeće oblasti sa sledećim brojem stanovništva:

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1. Zapadnobačka oblast | 187.601 st. |
| 2. Severnobačka oblast | 185.552 st. |
| 3. Severnobanatska oblast | 146.690 st. |
| 4. Južnobačka oblast | 607.835 st. |
| 5. Srednjobanatska oblast | 186.851 st. |
| 6. Južnobanatska oblast i | 291.327 st. |
| 7. Sremska oblast | 311.053 st. |

Na teritoriji AP Vojvodine stanovništvo je teritorijalno organizovano u 45 Opština, sa sledećim brojem stanovnika po opštinama:

1. Zapadnobačka oblast	
- Sombor	85.589
- Apatin	28.654
- Kula	43.162
- Odžaci	30.196
2. Severnobačka oblast	
- Subotica	140.358
- Bačka Topola	33.268
- Mali Idoš	11.926
3. Severnobanatska oblast	
- Ada	16.785
- Kanjiža	24.995
- Kikinda	59.329
- Novi Kneževac	11.232
- Senta	22.961
- Čoka	11.388
4. Južnobačka oblast	
- Novi Sad	335.701
- Bač	14.150
- Bačka Palanka	55.361
- Bački Petrovac	13.302
- Beočin	15.630
- Bečej	37.209
- Vrbas	41.950
- Žabalj	25.777
- Srbobran	16.252
- Sremski Karlovci	8.722
- Temerin	28.227
- Titel	15.554
5. Srednjobanatska oblast	
- Žitište	16.786
- Zrenjanin	122.714
- Nova Crnja	10.222
- Novi Bečej	23.847
- Sečanj	13.282
6. Južnobanatska oblast	
- Alibunar	19.780
- Bela Crkva	17.285
- Vršac	51.217
- Kovačica	25.259
- Kovin	33.725
- Opovo	10.475
- Pančevo	122.252
- Pladište	11.334
7. Sremska oblast	
- Indija	47.204

- Irig	10.717
- Pećinci	19.675
- Ruma	54.141
- Sremska Mitrovica	79.773
- Stara Pazova	65.508
- Šid	34.035

Opštinama Novi Sad, Subotica, Sombor, Zrenjanin, Pančevo i Sremska Mitrovica pripada status Grada.

S obzirom da je karakter ove Studije prečišćavanje otpadnih voda u svetlu prostornih planova naselja u AP Vojvodini, iz demografskih podataka su izvedeni pokazatelji o strukturi naselja Vojvodine u odnosu na broj stanovnika a usklađeno sa strukturom veličine Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Shodno ovome, struktura naseljenih mesta u AP Vojvodini po tipičnoj veličini naselja je sledeća:

Tabela br.2. Struktura naselja u AP Vojvodini

rb	Kategorija naselja	Broj naselja	Broj stanovnika	Struktura %
1	naselja ispod 600 stanovnika	100	29.261	1.6
2	između 601 - 2000 stan.	181	224.219	11.7
3	između 2001 - 10.000 stan	155	633.531	33.2
4	između 10.001 - 100.000 stan	29	796.832	41.7
5	naselja iznad 100.001 stan	1	221.854	11.6
6	neraspoređeno po popisu	-	3.211	0,2
7	ukupno	473	1.908.908	100,0

Podaci o broju stanovnika u AP Vojvodini prikazani su i grafičkim u poglavlju br. 13. ove Studije. Podaci o stanovništvu su na grafičkim priložima prikazani po "Oblastima" (ukupno 7 priloga).

1.4 PRIVREDNI POTENCIJALI

Teritorija AP Vojvodine, pored izuzetno povoljnog geografskog položaja, bogata je prirodnim različitostima regionalne strukture i resursima koji pružaju uslove za privredni razvoj i kvalitetan životni standard. Međutim, povoljni prirodni uslovi i izgrađeni privredni kapaciteti nisu podjednako raspoređeni u svim područjima, pa nisu jednaki ni uslovi za budući privredni razvoj. Zato u procesu planiranja, uređenja i korišćenja prostora treba aktivnosti posebno usmeriti na valorizaciju prirodnih resursa u manje razvijenim područjima i stvaranje kvalitetnije privredne i socijalne infrastrukture u cilju ublažavanja regionalne neravnomernosti u nivou privredne razvijenosti. S druge strane, proces urbanizacije je, pored razvoja pojedinih gradskih centara (Subotica, Sombor, Zrenjanin i Sremska Mitrovica) doveo do velike koncentracije privredne aktivnosti u Novom Sadu. Kako je ovaj proces neophodan za privredni razvoj, neminovno će se

nastaviti i generisati još veće regionalne disparitete, što potvrđuje neophodnost posebnog pristupa izolovanom i siromašnom području. Usklađenost ova dva procesa mora da se zasniva na integraciji prostorno izolovanog i nedovoljno razvijenog područja. Instrumenti takve ekonomske integracije su zajedničke institucije i infrastruktura koja povezuje.

Karakteristično za Srbiju/Vojvodinu je, kao i za sve zemlje JIE, da je reč o maloj privredi koja ima nedovoljnu usklađenost sa evropskim i međunarodnim normama i standardima (iako je taj proces u toku), da su industrijski proizvodi nedovoljno konkurentni, kao i da beleži visok deficit trgovinskog bilansa. Na dodatni problem ukazuje činjenica da je dominacija sektorskih nadstrukturnim i prostornim kriterijumima u višedecenijskom periodu doprinela neravnomernom razvoju, neracionalnom regionalnom rasporedu privrednih aktivnosti, demografskom pražnjenju seoskih područja i velikoj polarizaciji.

Postojeća privredna struktura Vojvodine uslovljena je zakasnelom tranzicijom, dugogodišnjom izolacijom i odsustvom sa svetskog tržišta, dugotrajnim dezinvestiranjem i značajnim tehnološkim zaostajanjem za razvijenim privredama.

Ekonomski položaj Vojvodine u Srbiji prema nekim razvojnim pokazateljima:

- prema podacima za 2009. godinu, na području Vojvodine zaposleno je 497.910 lica, odnosno 26,4% ukupno zaposlenih u Srbiji i nalazi se 26,7% ukupno nezaposlenih;
- procenjuje se da je 2009. godine u Vojvodini u osnovna sredstva investirano 22,5% investicija u Srbiji. Ostvarene investicije oko pet puta su veće od investicija u 2001. godini;
- Vojvodina je u 2009. izvoz utrostručila u odnosu na 2001. godinu, a uvozu udvostručila. U izvozu Srbije, Vojvodina učestvuje sa 34,6%, a u uvozu 28,1%;
- u realnom sektoru Vojvodine posluje oko 23.500 privrednih subjekata (26% ukupnog broja privrednih subjekata u Srbiji), sa oko 275.000 zaposlenih (25% zaposlenih u Srbiji);
- Vojvodina sa 27% stanovnika Srbije ostvaruje 23,4% ukupnog BDV realnog sektora Srbije. BDV po stanovniku iznosi 87% proseka Srbije (Vojvodina 142 hilj. din, Srbija 164 hilj. din.);
- privredna struktura realnog sektora Vojvodine razlikuje se od strukture Srbije.

Tabela3 . Privredna struktura Srbije i Vojvodine 2008.

	Srbija, %	Vojvodina, %
BDV realnog sektora	100,0	100,0
Poljoprivreda	3,7	9,7
Industrija	41,5	53,4
Građevinarstvo	9,0	6,9
Usluge	45,9	30,0

Izvor: RZR na osnovu podataka NBS

Za razvoj industrije i ukupan privredni razvoj neophodno je podići konkurentnost, a to znači napuštanje razvoja zasnovanog na korišćenju komparativnih prednosti u jeftinom i manje kvalifikovanom radu i prirodnim resursima. Razvoj mora biti zasnovan na tehnološkoj revitalizaciji, na konkurentnoj proizvodnji sa potpunom integracijom najsavremenijih tehnoloških rešenja uz zaštitu i očuvanje životne sredine.



Dosadašnji nivo investicione aktivnosti bio je nedovoljan za značajnije podizanje konkurentnosti. U tranzicionom periodu (2001-2008) učešće investicija u BDP se kreće oko 20%, a u drugim tranzicionim zemljama oko 30%.

Poseban problem Vojvodine je regionalna polarizacija između Novog Sada, odnosno Južnobačkog okruga i ostalog dela Vojvodine. Priliv kapitala i njegovo efikasno ulaganje je osnovni preduslov privrednog rasta, zato je neophodno učiniti atraktivnim za privlačenje investicija i ostale oblasti Vojvodine, pored Južnobačkog okruga. Za to je, pre svega, neophodno ulaganje u savremenu privrednu infrastrukturu.

Sektor MSP čiji se razvoj podstiče u tranzicionom periodu i koji je u većini regiona značajan segment privrede u sprovođenju strukturnih reformi i otvaranju novih radnih mesta, nije bitnije uticao na smanjenje regionalnih disproporcija. Sektor MSP je najrazvijeniji u velikim gradovima koji su ujedno i nosioci razvoja okruga i regiona. Posmatrano po okruzima, ovaj sektor najrazvijeniji je u Južnobačkom, a najnerazvijeniji u Sremskom okrugu.

Dva najteža strukturna problema Vojvodine su nezaposlenost i nizak stepen ukupne i sektorske konkurentnosti privrede.

Specifični indikatori:

- prosečan broj preduzeća po km² u Vojvodini iznosi 0,23 (jedno preduzeća na oko 5 km². Najveći broj preduzeća po km² ima Južnobački odruk 0,49, a najmanji Srednjobanatski 0,09 (jedno preduzeća na nešto više od 10 km²);
- kada je reč o aktivnosti stanovništva prosečan broj zaposlenih u realnom sektoru po stanovniku iznosi 13,5% u Vojvodini. Najveći udeo zaposlenih ima Južnobački okrug (20,1%), a najmanji Sremski (8,9);
- industrija opredeljuje poslovanje svih regiona. Najveći broj zaposlenih u industriji u odnosu na ukupnu privredu je u Severnobačkom okrugu 57%, a najmanji u Južnobačkom 42,4%;
- privatizacija je jedan od ključnih segmenata sprovođenja strukturnih reformi. Proces privatizacije nije završen u samo nešto više od 100 preduzeća (0,6% ukupnog broja preduzeća). Veliki broj privatizovanih preduzeća poboljšao je performanse poslovanja i tržišnu poziciju kroz racionalniju alokaciju resursa, posebno zaposlenih. To je posebno izraženo kod preduzeća kupljenih od strane multinacionalnih kompanija. Proces je praćen smanjenjem broja zaposlenih, povećanjem produktivnosti i rastom realnih zarada radnika. Poseban značaj za privredni razvoj ima privatizacija velikih privrednih sistema poput *Novosadske fabrike kabela*, *ATP Severa Subotice* i *Livnice Kikinda*;
- kao rezultat strukturnih promena, privatizacije i restrukturiranja privrede značajno je smanjen broj velikih industrijskih sistema sa više od 1.000 zaposlenih. U odnosu na 1990. godinu sada posluje oko 25% velikih sistema (ukupno 10) koji zapošljavaju 20% zaposlenih u industriji. U 1990. godini oni su imali opredeljujući uticaj na industriju angažovali su oko 65% zaposlenih u industriji;
- tranzicija industrijskog sektora imala je za posledicu kontinuiranu devastaciju industrijskih centara sa preko 1.000 zaposlenih i drastično smanjenje zaposlenih u industriji. Po broju zaposlenih izdvaja se Novi Sad sa 35.240 zaposlenih 27% (zaposlenih u sektoru industrije Vojvodine). Najzastupljeniji su mali industrijski centri (20).

Tabela 4. Industrijski centri u Vojvodini prema broju zaposlenih u industriji

<i>Veličina centara prema broju zaposlenih u industriji</i>	<i>Industrijski centri 2008.</i>
Veliki industrijski centar	Grad Novi Sad (35.240)
Industrijski centar od 10.000-20.000 zaposlenih	Subotica (11.927)
Industrijski centri od 5.000-10.000 zaposlenih	Pančevo (8.768), Zrenjanin (8.340), Kikinda (5.571) i Bačka Palanka (5.293)
Mali industrijski centri od 1.000-5.000 zaposlenih	Sombor (4.701), Vršac (3.961), Vrbas (3.913), Stara Pazova (3.851), Sremska Mitrovica (2.672), Ruma (2.658), Kula (2.497), Bačka Topola (2.348), Bečež (2.252), Apatin (2.227), Inđija (1.819), Temerin (1.776), Šid (1.617), Odžaci (1.463), Kovin (1.444), Senta (1.385), Kanjiža (1.304), Novi Bečež (1.302), Pećinci (1.275) i Ada (1.274)

Izvor: RZR na osnovu podataka NBS

Sve tranzicione privrede u Evropi takmiče se u podizanju konkurentnosti ekonomija i sve privredne transformacije su u cilju «izdržavanja pritiska konkurencije». Proces transformacije je kontinuiran i nimalo lak, a podrazumeva permanentno prilagođavanje tržišnim zakonitostima.

Neophodna je tehnološka revitalizacija i razvoj konkurentne proizvodnje sa potpunom integracijom najsavremenijih tehnoloških rešenja za minimizaciju zagađenja i zaštitu životne sredine.

Za konkurentnost i samim tim za razvoj ekonomije bitni su: znanje, proizvodno iskustvo i sposobnost zadovoljavanja tržišta. Konkurentnost se zapravo bazira na porastu produktivnosti, stalnim inovacijama, unapređenju kvaliteta proizvoda i konstantnom uvođenju savremene tehnologije.

Evropska unija je promovisala regione kao mesta u kojima je najprirodnije upravljati ekonomskim razvojem, kao i voditi adekvatnu socijalnu politiku i brigu o zaštiti životne sredine. Jedan od najvažnijih ciljeva je povećanje opšte konkurentnosti koja se može ostvariti jedino kroz poboljšanje konkurentnosti na nivou regiona. Isprepletanost strategije i operativnosti preduzeća sa kvalitetom poslovnog okruženja je ključni faktor koji opredeljuje konkurentnost regiona.

Povećanje konkurentnosti može se obezbediti jedino kroz bolju iskorišćenost prostornih potencijala, što podrazumeva tehnološki progres, inovativnost i rastuću investicionu aktivnost. Sa prostornog aspekta to ne znači samo povećanje proizvodnih jedinica, već i unapređenje mikrokonkurentnosti, a to zahteva nastavak aktivnosti i veće angažovanje države u nekoliko ključnih oblasti: obrazovanje, razvoj inovativnosti i tehnologija, jačanje državnih administrativnih kapaciteta, usaglašavanje zakonodavstva sa komunitarnim pravom, jačanje preduzetništva, razvoj klastera i regionalni razvoj.

Tržište rada u AP Vojvodini karakteriše visoka nezaposlenost, velika prikrivena nezaposlenost, nisko učešće zaposlenosti u privatnom sektoru i nedovoljna mobilnost radne snage.

Ukupan broj zaposlenih lica u AP Vojvodini, u periodu 2005-2008. godine se smanjio za 3,91% i 2008. godine iznosio je 722.1923 lica. Ipak, u odnosu na 2007. godinu taj broj se povećao za 3,26%. Sa druge strane, ukupan broj zaposlenih u R. Srbiji se za isti period povećao za 3,23%

Stopa anketne zaposlenosti u AP Vojvodini, 2008. godine iznosila 44,2%, dok je za stanovništvo radnog uzrasta (15-64) ona iznosila 53,7%. U obe kategorije, zabeležena je tendencija rasta stopa zaposlenosti za period 2005-2008. godine, izuzev u 2007. godini.

Posmatrano po okruzima u AP Vojvodini, najveća stopa zaposlenosti 2008. godine zabeležena je u Severnobanatskom okrugu (44,6%) gde je primetna tendencija rasta stope zaposlenosti u periodu 2005-2008 za 3%, dok je u Zapadnobačkom okrugu ona bila najmanja (40,3%).

Posmatrano prema obliku svojine, tokom perioda 2005-2008. godine najveći broj lica radio je u sektoru privatne svojine (74,6%) i sektoru državne svojine (21,5%).

Prema sektorima delatnosti u 2008. godine više od polovine ukupnog broja zaposlenih lica, bilo je zaposleno u sektorima Poljoprivreda, šumarstvo i vodoprivreda (23,3%), Prerađivačka industrija (21%) i sektoru Trgovina na veliko i malo (15,6%). U ovim sektorima je bilo 59,9% zaposlenih lica. U sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i vodoprivreda i sektoru Trgovina na veliko i malo došlo je do blagog pada zaposlenih lica u odnosu na 2005. godinu, dok je u sektoru Prerađivačke industrije došlo do isto tako blagog porasta u broju zaposlenih.

Prema anketi o radnoj snazi, ukupan broj nezaposlenih lica u AP Vojvodini 2008. godine iznosio je 115.496 lica i oni čine oko 25,93% nezaposlenih lica u Republici Srbiji. Broj nezaposlenih lica u AP Vojvodini u odnosu na 2005. godinu je opao za 37,96% ili 70.658 lica i tokom celog perioda primećena je tendencija pada broja nezaposlenih lica.

Posmatrano po okruzima u AP Vojvodini, najveća stopa nezaposlenosti 2008. godine zabeležena je u Zapadnobačkom okrugu i iznosila je 19,0%. U poređenju sa pokrajinom vidi se da je stopa nezaposlenosti u Zapadnobačkom okrugu veća za 5,2% od stope nezaposlenosti u AP Vojvodini. Sa druge strane, najmanja stopa nezaposlenosti zabeležena je u Južnobačkom okrugu i iznosila je 10,7%.

Posmatrano prema starosti nezaposlenih lica, najviša stopa u AP Vojvodini 2008. godine zabeležena je u starosnoj kategoriji 15-19 godina (37,9%) i 20-24 godina (28,1%). Dakle, ove dve starosne kategorije imaju stopu nezaposlenosti 66%. Sa druge strane, najmanje nezaposlenih je među licima starosne kategorije 65-69 (1,0%).

Prema dužini trajanja nezaposlenosti u AP Vojvodini 2008. godine, najveća stopa nezaposlenosti je zabeležena među licima koja čekaju posao od 4 do 6 godina (15,6%) i u kategoriji od 6 do 11 meseci (13,8%).

Industrijski sektor se nalazi u procesu restrukturiranja i privatizacije. Privatizacija društvenih preduzeća je na samom kraju, a ostvaren je i značajan napredak u poboljšanju poslovnog ambijenta. Međutim, dostizanje reformskih ciljeva koji podrazumevaju stvaranje konkurentne industrije i moderne tržišne privrede integrisane u evropske i svetske tokove, zahteva još dosta posla. Poslednjih godina industrija se suočava sa brojnim problemima a od kojih su osnovni: nizak nivo aktivnosti, nelikvidnost, niska produktivnost, niska konkurentnost, sporost strukturnih promena, velike prostorne neravnomernosti u razvijenosti i u razmeštaju proizvodnih kapaciteta, nizak nivo ulaganja, tehnološko-ekonomsko zaostajanje većine kapaciteta, zaostajanje u primeni inovacija, novih tehnologija, neefikasno korišćenje inputa, zapuštenost infrastrukture, slaba opremljenost industrijskih lokaliteta.

Postojeća tehnološka struktura prerađivačke industrije je nepovoljna: u strukturi prerađivačke industrije najveće učešće imaju grupe niske (55%) i srednje-niske tehnološke intenzivnosti (22%), srednje-visoke učestvuju sa 16%, dok industrija visoke tehnološke

intenzivnosti učestvuje sa svega 7%. Trend promena u strukturi tehnološke intenzivnosti u periodu 2002-2008 je nezadovoljavajući zbog dominantnog učešća niske i usporenog i nedovoljnog povećanja učešća oblasti visoke tehnološke intenzivnosti.

Prostorni raspored industrijskih kapaciteta karakteriše neravnomernost i koncentracija (Južnobački okrug učestvuje sa 38,4% u formiranju BDV prerađivačke industrije Vojvodine).

Osnovni problemi koji su prisutni tokom dosadašnjeg procesa tranzicije industrije su: tehnološko zaostajanje većine kapaciteta, nezadovoljavajući nivo kvaliteta proizvoda prema svetskim standardima, visok uvoz, nedovoljan izvoz, nizak nivo marketing menadžmenta i upravljanja proizvodnjom, viškovi radne snage i niska produktivnost, nelikvidnost i nedovoljan nivo investicija.

1.5 HIDROGRAFIJA VOJVODINE

Teritoriju AP Vojvodine karakterišu značajni resursi površinskih voda, bilo u vidu prirodnih vodnih tokova ili u vidu stvorenih Hidrosistema.

Od značajnijih prirodnih vodnih tokova ističu se Dunav, Tisa i Sava. Sva tri vodna toka na teritoriji AP Vojvodine imaju status granicom presečenih vodenih tokova, koji delom dodiruju i delom protiču kroz teritoriju AP Vojvodine. Ovi resursi su od posebnog međunarodnog značaja s obzirom da protiču kroz teritoriju većeg broja evropskih država. S obzirom da je teritorija Srbije u odnosu na vodotoke Tisu i Savu najnižvodnija u njihovom slivu, ove reke su pod velikim uticajem uzvodnih zemalja. Isto se može tvrditi i za reku Dunav, gde je teritorija Srbije (zajedno sa susednom Rumunijom i Bugarskom) takođe najnižvodnija u njenom slivu. Ova okolnost, s jedne strane predstavlja značajan potencijal u pogledu raspoloživosti protoka, a s druge strane u pogledu kvaliteta vode predstavlja rizik u pogledu namene korišćenja iste u privredne svrhe.

Pored tri značajne reke, u AP Vojvodini zastupljene su i veći broj prirodnih vodotoka skromnijih potencijala. Veći deo ovih manjih vodnih tokova su takođe reke sa statusom granicom presečenih vodnih tokova, najčešće sa jednom susednom državom. Manji deo vodnih tokova su domicilne reke na celom svom toku. Opšti karakter ovih manjih vodnih tokova je pretežna malovodnost tokom godine, ali i pojava kratkotrajnih velikih voda. Značajan deo ovih vodnih tokova ima bujični karakter (banatski vodni tokovi). Radi ilustracije ovde se navode neke od ovih vodnih tokova:

- | | | |
|------------|----------------|------------|
| - Mostonga | - Stari Begej | - Karaš |
| - Jegrička | - Plovni Begej | - Nera |
| - Krivaja | - Tamiš | - Nadela |
| - Čik | - Brzava | - Bosut |
| - Kireš | - Rojga | - Jarčina |
| - Zlatica | - Moravica | - Galovica |

Specifičnost AP Vojvodine je znatan broj izgrađenih višenamenskih Hidrosistema. Najveći Hidrosistem je Osnovna kanalska mreža sistema "Dunav-Tisa-Dunav". Višenamenski karakter se ogleda uglavnom u sledećem:

- odvodnjavanje,
- navodnjavanje
- plovidba
- obezbeđenje vode (industrija i poljoprivreda)



- odvođenje (prečišćenih) otpadnih voda
- ribarstvo
- turizam i rekreacija

Realizovani su i manji Hidrosistemi , pretežno sa namenom obezbeđenja mogućnosti navodnjavanja.

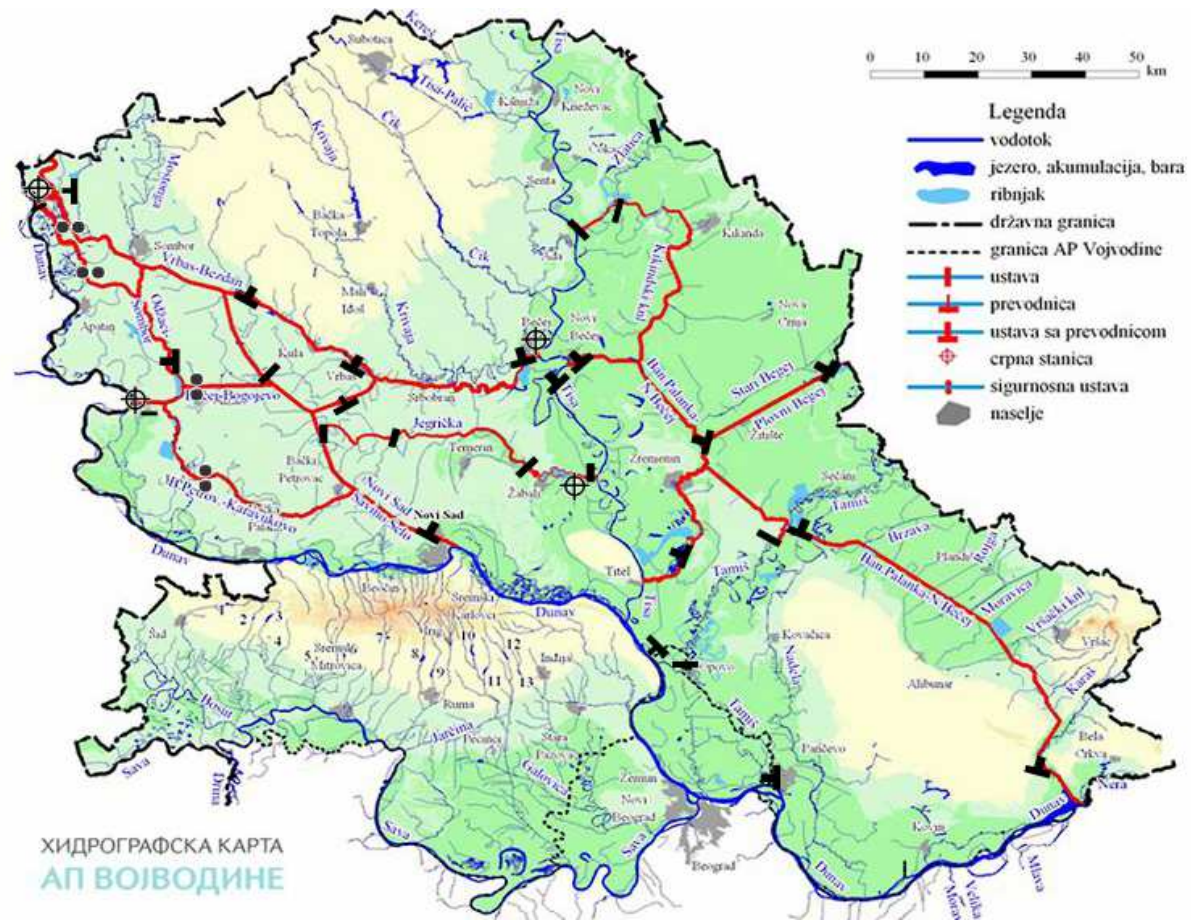
Veliki deo teritorije AP Vojvodine ima izgrađene sisteme za odvodnjavanje , prvenstveno poljoprivrednih površina. Ovi sistemi se nadovezuju kako na prirodne vodne tokove, tako i na izgrađene Hidrosisteme.

U vodne resurse spadaju i prirodna i veštačka jezera (akumulacije).

Postojanje veoma razvijene vodne infrastrukture na teritoriji AP Vojvodine, s jedne strane predstavlja značajan potencijal i predpostavku privrednog i društvenog razvoja, ali i veliku odgovornost za obezbeđenje odgovarajućeg statusa vode, pogotovo sa aspekta kvaliteta vode. Druga oblast komunalne vodne infrastrukture (kanalisanje i prečišćavanje otpadnih voda) je u tesnoj vezi sa vodnim resursima sa značajnim doprinosom i uticajem na potencijal i predpostavku privrednog i društvenog razvoja. Samo skladan razvoj komunalne vodne infrastrukture može doprineti iskorišćenju potencijala osnovne vodne infrastrukture, i obrnuto, zaostajanje razvoja komunalne vodne infrastrukture poništava prednosti potencijala osnovne vodne infrastrukture.

Nažalost u AP Vojvodini, još uvek ne postoji usklađena realizacija komunalne infrastrukture u odnosu na moguće potencijale osnovne vodne infrastrukture. Posledica ovoga je nesrazmerna realizacija izgradnje sistema kanalisanja otpadnih voda sa izostankom izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ili pak realizacijom neadekvatnih kapaciteta i postupaka ili pak izostankom delimične ili potpune funkcije izgrađenih postrojenja.

slika 6. **HIDROGRAFSKA KARTA AP VOJVODINE**



2. ISTRAŽIVANJA U PRAVCU IDENTIFIKACIJE STANJA I RAZVOJ MODELA

2.1. SISTEMI VODOSNABDEVANJA

Voda je jedan od najdragocenijih prirodnih resursa naše planete, pa zato plansko upravljanje njome i brižljivo čuvanje predstavljaju jedan od najvažnijih zadataka savremenog društva. Voda je biološki, fiziološki, egzistencijalni i ekološki medijum. Zbog toga je Konferencija OUN o životnoj sredini i razvoju (*Rio de Žaneiro, 1992*) zaključila da nedostatak higijenski ispravne vode za piće, njeno iscrpljivanje i zagađivanje u svetskim razmerama zahteva kompleksno planiranje i racionalno korišćenje vodnih resursa.

Geomorfološki sklop terena i opšti hidrogeološki uslovi Vojvodine nisu pogodovali formiranju gravitacionih izvora sa svežom pitkom vodom. Do nje se teško dolazilo, zbog čega je ona toliko cenjena i smatrana darom prirode. Znalo se koja je voda za piće i pripremu hrane, koja za napajanje stoke, a koja za navodnjavanje njiva.

Po genezi nastajanja izvorišta voda, prvo su korišćene površinske vode i retki prirodni izvori. Nastankom stalnih naselja počinje realizacija kopanih bunara. Oni su kroz vekove bili nezamenjivi izvori života jer su obezbeđivali vodu za piće, kuvanje, pranje i napajanje stoke. Kopani bunari lako su se zagađivali, te su bili česti uzročnici raznih bolesti i epidemija. Tek krajem 19 veka počelo je bušenje arteskkih bunara iz kojih je voda bila zdravija i ukusnija. Vodari su iz retkih arteskkih bunara raznosili vodu u buradima i prodavali je "na kante". Kasnije, kada je standard stanovništva porastao arteskki bunari su bušeni na svim prometnijim mestima.

Tokom šezdesetih i sedamdesetih godina dvadesetog veka, izgrađeni su centralni vodovodi u svim gradovima i većim seoskim naseljima Vojvodine. Time je u velikoj meri olakšano i unapređeno vodosnabdevanje stanovništva. Na taj način bitno je povećana potrošnja vode, što je dovelo do povećanja vodozahvatnih objekata na izvorištima i njihovog intenzivnog crpljenja. Kao posledica toga dolazi do opšteg pada nivoa izdanskih voda na širem prostoru, osiromašenja rezervi i smanjenja izdašnosti izvorišta. Zbog toga se problem snabdevanja zdravom pijaćom vodom u Vojvodini iz godine u godinu sve više zaoštrava i poprima strateški značaj.

Autonomna pokrajina Vojvodina zasniva strategiju vodosnabdevanja za sve potrošače i različite namene na korišćenju površinskih i podzemnih voda kojima raspolaže u granicama Pokrajine. Od površinskih voda na raspolaganju su površinski vodotoci (reke i potoci), jezera (prirodna i veštačka) i razvijena kanalska mreža.

Podzemne vode, koje se mogu koristiti za vodosnabdevanje, akumulirane su u ležištima koja su izgrađena od različitih stena u različitim uslovima. Uslovi formiranja ležišta, hidrodinamičke karakteristike i kvalitet podzemnih voda opredeljujuće utiču na njihovo korišćenje. Ležišta podzemnih voda neravnomerno su raspoređena u prostoru dok po dubini zaležu do oko 400m.

Od Drugog svetskog rata pa do danas razvijeni su odgovarajući sistemi koji omogućavaju snabdevanje vodom za različite namene. Za tehničke potrebe razvijan je sistem površinske mreže vodotoka (sistem DTD). Za sanitarne potrebe, odnosno za snabdevanje stanovništva i privrede vodom za piće razvijeni su lokalni vodovodni sistemi bazirani na ležištima podzemnih voda. U proteklih pet decenija postepeno je unapređivano snabdevanje pijaćom vodom, prolazeći razvojni put od mikrovodovoda do

regionalnih vodovoda. Današnje stanje je takvo da ima nekoliko desetina uslovno regionalnih vodovoda (na nivou jedne ili više opština), nekoliko stotina seoskih vodovoda, manji broj mikrovodovoda (tzv. vodnih zajednica). Još uvek postoje naselja koja nemaju izgrađene organizovane sisteme za javno snabdevanje pijaćom vodom.

Kada su u pitanju podzemne vode, koje se mogu koristiti za sanitarne potrebe, situacija je sasvim drugačija. Naime, raspoloživi kapaciteti su ograničeni i neravnomerno raspoređeni. Na bazi dosadašnjih hidrogeoloških istraživanja nisu u dovoljnoj meri definisani ni kapaciteti, kao ni kvalitet ležišta podzemnih voda. Posebno se mora naglasiti nedovoljna aktivnost na zaštiti ležišta, što može značajno ugroziti ovaj za ljudski razvoj najznačajniji resurs. Razvoj vodosnabdevanja nije pratio razvoj tretmana otpadnih voda.

Tokom šezdesetih godina prošlog veka, pojedini gradovi i veća seoska naselja u Vojvodini počinju sa izgradnjom javnih vodovoda za centralno snabdevanje vodom stanovništva i dela industrije. Postojeći javni bunari i lokalni (tzv. mikro) vodovodi u veoma kratkom vremenskom periodu zamenjeni su savremenim centralnim vodovodima. Vrlo brzo su uočene ogromne prednosti koje pruža organizovano snabdevanje vodom putem ovakvih vodovoda nad dotadašnjim načinom snabdevanja i čim su se stekli ekonomski uslovi masovno se pribegavalo njihovoj izgradnji.

Izgradnja prvog vodovoda u Vojvodini započeta je 1952. godine u Novom Sadu (tzv. mali vodovod), a 1959. godine radovi su otpočeli na glavnom vodovodu. Vrlo brzo nakon toga započeta je izgradnja gradskih vodovoda u Subotici, Zrenjaninu, Somboru, Kikindi i dr. Tokom sedamdesetih godina izgrađeni su vodovodi u svim većim gradskim i mnogim seoskim naseljima. Do 1970. godine u Vojvodini je izgrađeno 119 vodovoda (26 gradskih i 93 seoska).

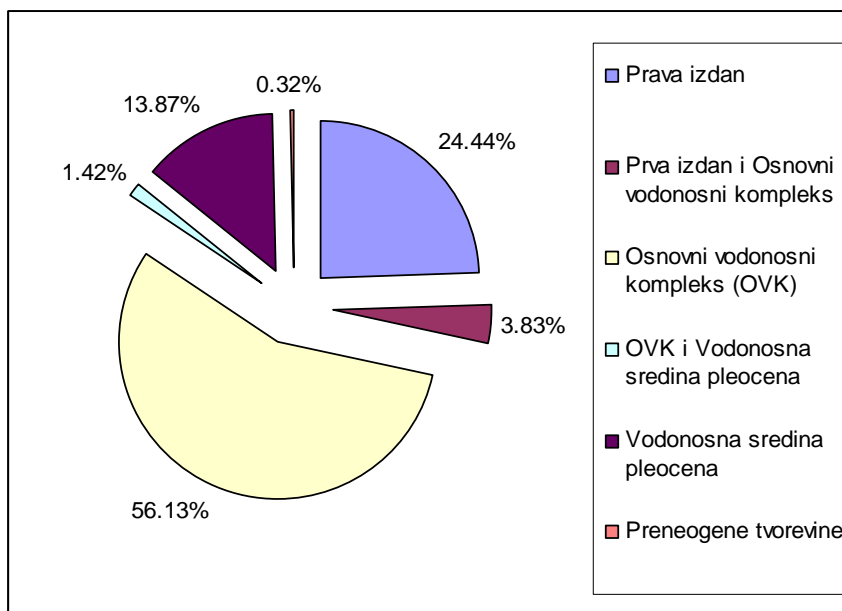
Na teritoriji Vojvodine krajem devedesetih godina u 52 gradska i 413 seoska naselja preko dva miliona stanovnika snabdevalo se vodom za piće i sanitarne potrebe iz podzemnih voda. Prosečna dnevna potrošnja vode po glavi stanovnika je prešla 200 litara. Potrošnja vode u gradskim sredinama bila je za 30-50% veća u odnosu na seosko stanovništvo. Veliki deo industrije za tehnološke procese i druge tehničke potrebe, kao i deo poljoprivrede za zalivne sisteme koristio je podzemne vode. Za potrebe industrije, u industrijski razvijenim gradskim centrima, iz centralnih vodovodnih sistema trošeno je i do 50% vode od ukupne potrošnje. Gubici u mnogim javnim vodovodnim sistemima imali su značajno učešće u potrošnji vode. U pojedinim slučajevima oni su dostizali 50% od ukupne potrošnje. Najčešće su iznosili oko 30% od ukupne potrošnje.

Prema poslednjem Bilansu voda, iz 1998. godine, iz podzemnih voda Vojvodine, na oko 300 izvorišta, eksploatisano je prosečno 5,8 m³/s. Prema Vodoprivrednoj osnovi Republike Srbije (VOS) (Sl.gl. RS 11/2002), za snabdevanje stanovništva i prehrambene industrije u Vojvodini procenjeno je da će u 2021. godini biti potrebna količina vode od oko 22,5 m³/s. Za obezbeđenje tih količina (kako je navedeno u VOS) računa se pre svega na aluvione u priobalju Dunava i Save, kao i na sedimente starijeg kvartara i mlađeg pliocena. Pri tome se gubi iz vida da se na većini izvorišta u Vojvodini, zbog precrpljivanja izdani, tj. zahvatanja većih količina voda od obnovljivih rezervi i formiranja velikih depresija oko izvorišta, ozbiljno dovodi u pitanje realnost takvog plana. Takvo stanje već danas predstavlja ograničavajući faktor eksploatacije na mnogim izvorištima. Generalni pad statičkog pritiska u arteskim izdanima danas se zapaža u većem delu Vojvodine. Mnoge izdani koje su imale arteskni karakter, danas imaju statičke nivoe više metara ispod površine terena.

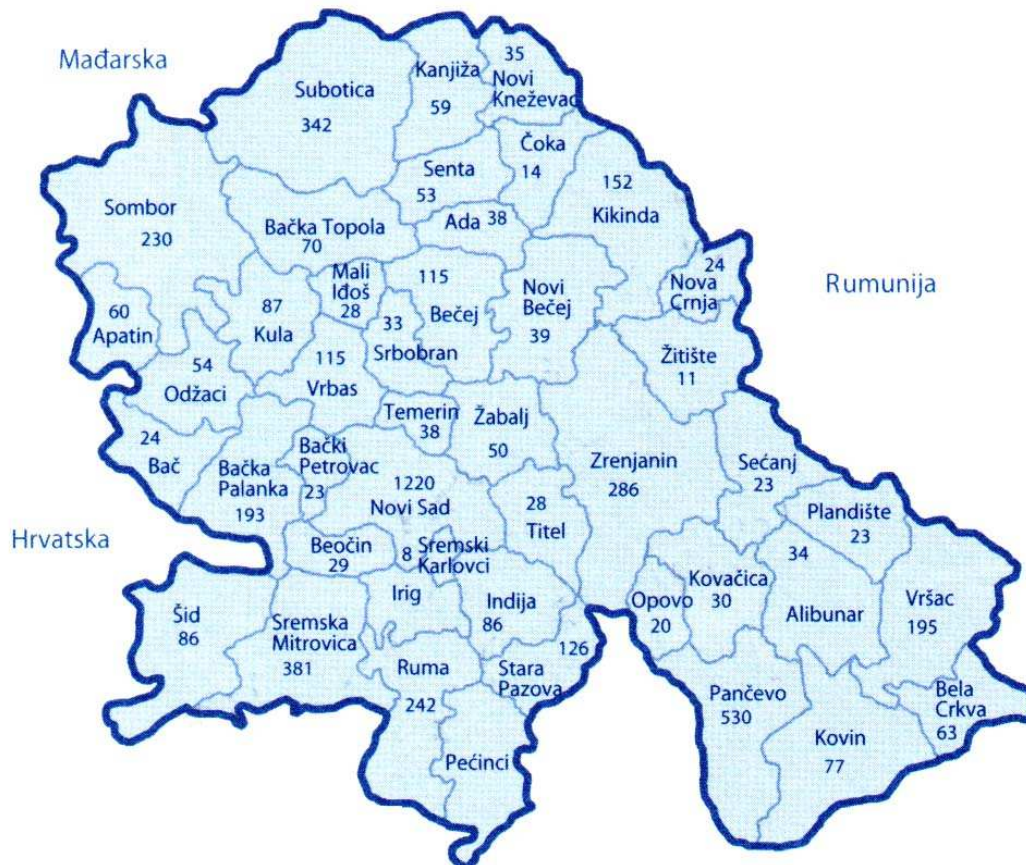
Javno snabdevanje stanovništva Vojvodine vodom orjentisano je isključivo na korišćenje podzemnih voda iz različitih vodonosnih sredina; vodonosne sredine mlađeg kvartara - "prva" izdan, *osnovnog vodonosnog kompleksa* - osnovna izdan i vodonosnih sredina pliocena - subartenska i artenska izdan. Na najvećem broju izvorišta podzemnih voda, koriste se duboki vodonosni slojevi koji su praktično zaštićeni od zagađenja sa površine terena i predstavljaju neobnovljive resurse. Izvestan broj izvorišta nalazi se u inundacionom pojasu, a reni bunari (bunari sa horizontalnim drenovima) se, kao na primer u Novom Sadu u velikoj meri napajaju rečnom vodom prirodnom infiltracijom, te kvalitet površinskih voda direktno utiče na kvalitet vode za piće. Takav tip izvorišta predstavlja obnovljivi resurs. Snabdevanje vodom za piće vrši se zahvatanjem podzemnih voda iz svih izdani (12 -230 m). Ukupan broj bunara je 1.748. Za potrebe javnog vodosnabdevanja zahvataju se vode sa 18 izvora. Na najvećem broju izvorišta na teritoriji Vojvodine kaptiraju se "dubinski" vodonosni horizonti koji su praktično zaštićeni od zagađenja sa površine terena. Procenjuje se da je ukupno zahvatanje podzemnih voda tokom 2002. godine prosečno oko 6,6 m³/s, od čega na snabdevanje vodom za piće (stanovništva, privrede i javne potrebe), putem javnih vodovoda, otpada oko 5,5 m³/s

Tabela 7 . Ekspolatacija podzemnih voda za javno vodosnabdevanje na području Vojvodine

	Prva izdan	Prva izdan i Osnovni vodonosni kompleks	Osnovni vodonosni kompleks (OVK)	OVK i Vodonosna sredina pliocena	Vodonosna sredina pliocena	Preneogene tvorevine
Broj bunara	112+9 izvora	18	1188	27	399	4+9 izvora
Q (l/s)	1620	254	3720	94	919	21

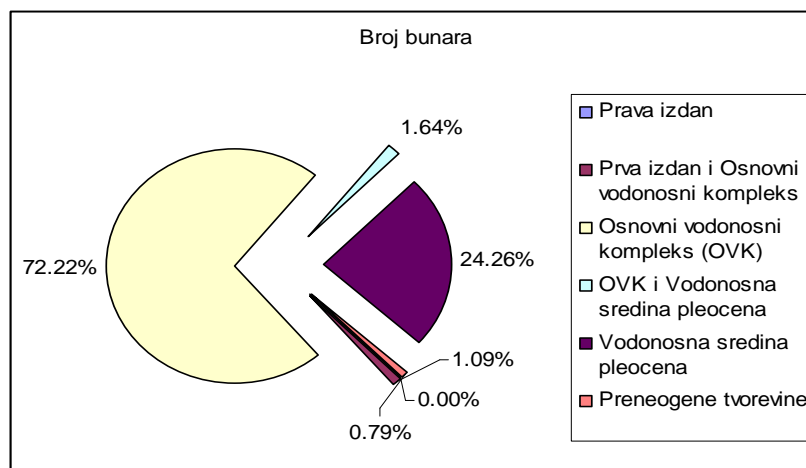


Slika 7 . Eksploatacija podzemnih voda za javno vodosnabdevanje na području Vojvodine



Slika 8. Prosečno dnevno zahvatanje podzemne vode po opštinama (l/s)

Prosečno je po stanovniku, na teritoriji Vojvodine, crpljeno iz podzemnih resursa oko 270 l/st/dan podzemne vode, a kroz javne vodovode korisnicima otpremano oko 245 l/st/dan. Od te količine, oko 58% (142 l/st/dan) trošila su domaćinstva, oko 19% (47 l/st/dan) poslovni potrošači, a preostalih 23% (56 l/st/dan) su evidentirani gubici (npr. fizički gubici, neregistrovana potrošnja, i td). Ove vrednosti ni izdaleka nisu bile ravnomerno raspoređene po prostoru, pa je odnos između minimalnih i maksimalno zabeleženih vrednosti do 1:5. Potrošnja vode u domaćinstvima je bila vrlo neujednačena i kretala se od 75 l/st/dan do više od 200 l/st/dan. Procenjuje se, na osnovu podataka dobijenih od pojedinih vodovoda, da je maksimalna potrošnja vode za 10%, a ponegde čak i za 100% bila veća od prosečne, različito po naseljima, pa se sa relativno velikom verovatnoćom može proceniti da zahvatanje vode u danu maksimalnih potreba prelazi 8 m³/s.



Slika 9. Procentualna zastupljenost bunara u vodonosnim sredinama na području Vojvodine

Postrojenja za prečišćavanje vode na teritoriji Vojvodine nalaze se na izvorištima javnog vodosnabdevanja sledećih naselja: Subotica, Senta, Bezdán, Apatin, Bačka Palanka, Novi Sad, Pančevo, Kovin, Titel, Ruma i Sremska Mitrovica. Od ukupno zahvaćene podzemne vode na teritoriji Vojvodine oko jedna trećina podvrgava se tretmanu na postrojenjima za pripremu vode za piće, u tzv. "fabrikama vode". Uređaji su uglavnom projektovani za preradu sirove vode u cilju smanjivanja sadržaja gvožđa, mangana i amonijaka, a na postrojenju u Subotici se pored pomenutih elemenata, vrši i tretman radi snižavanja koncentracije arsena.

Distribuciona cevna mreža je relativno gusta i uglavnom zadovoljava potrebe. Međutim, kvalitet cevovoda je loš. Već u izgradnji je korišćen nekvalitetan materijal. Više od polovine cevovoda je izgrađeno od azbest cementnih cevi. Veliki deo, posebno cevovoda većih profila je građen od čelika, najčešće samo sa klasičnom antikorozivnom zaštitom vrlo ograničenog trajanja. Takvi cevovodi su danas najveći emiteri vode u zemljište, odnosno najveći uzročnici tehničkih gubitaka vode. Period poslednjih desetak godina je ostavio veoma dubok trag na vodovodnu mrežu, kao i na sve ostale objekte distribucije. Nedostatak sredstava je doveo do zanemarivanja održavanja tako da danas imamo zapuštenu vodovodnu mrežu i objekte distribucije. Ipak najveći nedostatak distribucije je nedostatak rezervoarskog prostora. Malo koji vodovod se može pohvaliti da raspolaže i najminimalnije potrebnim rezervoarskim prostorom. U većini slučajeva se voda direktno iz bunara potiskuje u mrežu, bez mogućnosti za bilo kakvo izravnjanje ili podešavanje režima rada pumpi.

Kvalitet voda zavisi od hemijskog kvaliteta podzemne sredine i geneze nastanka voda. Veći deo stanovništva Vojvodine koji koristi za piće podzemnu vodu duboke izdani, po pravilu bez prečišćavanja, snabdeva se vodom koja ne zadovoljava osnovne kriterijume koji su predviđeni našim propisima. Zbog toga je potrebno prečišćavati podzemne vode u svrhu vodosnabdevanja, tj. proizvodnje vode za piće. Nažalost, posebno u malim vodovodima, tretman vode je izostavljen, osim hlorisanja, pa se korisnicima distribuira voda koja ne zadovoljava normative Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće.

Najčešći uzročnici za neispravnost vode su povećan sadržaj gvožđa, mangana i amonijaka. U pet opština se relativno često pojavljuje i mikrobiološka neispravnost vode. Od ukupno 45 opština, voda ne odgovara Pravilniku u 38 opština. U principu, ni u

jednom vodovodu koji je u nadležnosti mesne zajednice voda ne odgovara propisanom kvalitetu.

Na osnovu podataka koji su obrađeni u okviru Vodoprivredne osnove Srbije (VOS), ispitivana voda iz čak 36 opštinskih sistema nije odgovarala osnovnim standardima. Od tog broja u Vojvodini 21 vodovodni sistem ne zadovoljava postojeće standarde. To su: Subotica, Zrenjanin, Novi Bečej, Žitište, Kanjiža, Opovo, Alibunar, Kovin, Sombor, Apatin, Odžaci, Kula, Srbobran, Bač, Bačka Palanka, Bački Petrovac, Žabalj, Temerin, Beočin, Šid i Stara Pazova.

Najčešći uzroci neispravnosti (odstupanje u odnosu na Pravilnik, Sl.list SFRJ 33/87 i 13/91) su povećan sadržaj gvožđa, boja, mutnoća, utrošak $KMnO_4$, kao jedan od indikatora povećanog sadržaja organskih materija, i amonijum jon. U pojedinim regionima konstatuje se povećana mineralizacija, arsen i natrijum. Najčešći uzroci mikrobiološke neispravnosti su *E. coli* i koliformne bakterije kao indikator fekalnog zagađenja.

Tabela 8 . Kvalitet isporučenih voda za vodosnabdevanje u Vojvodini u toku 1991. godine

OKRUG	% odstupanja od propisanih standarda – fizičko-hemijski	% odstupanja od propisanih standarda - mikrobiološki	Najčešći uzrok odstupanja kvaliteta
SEVERNOBACKI	41,9	10,3	NO_2 , Fe, utrošak $KMnO_4$, mutnoća, hloridi, <i>aerobne mezof. bakt., koli. b. Sulf. red. Klost., Proteus, S.fecalis, Pseudomonas</i>
SREDNJEBAŃATSKI	100	50,7	Fe, utrošak $KMnO_4$, NH_4 , Na, boja, saprofitne bakterije, MPN, <i>E.coli</i>
SEVERNOBANATSKI	100	25,9	Fe, utrošak $KMnO_4$, rez. hlor. Na, C.bakterije, MPN, <i>E. coli, Proteus, Ciklobacter, P.aeruginosa</i>
JUŽNOBANATSKI	47,1	25,7	NO_2 , Fe, utrošak $KMnO_4$, Mn, mutnoća, hlor, boja, fekalne i koliformne bakterije, S.bakterije
ZAPADNOBAČKI	43,9	14,3	Fe, utrošak $KMnO_4$, hloridi, <i>E.coli. Strept. Faecalis. ukupan broj bakt., MPN</i>
JUŽNOBAČKI	59,3	6,8	NO_2 , Fe, utrošak $KMnO_4$, Mn, NH_4 , mutnoća, boja, rez. hlor, <i>aerobne mezof. bakt., koli.bakterije, fekalne i koliformne bakt., Bacillus</i>
SREMSKI	46,9	44,9	rezidualni hlor, povećan ukupan broj <i>aerob.mezofil.bakterija</i>

Na osnovu svega navedenog može se zaključiti da je kvalitet vode generalno nezadovoljavajući. Unapređenje distributivnih sistema, odn. njihovo renoviranje sigurno može rešiti mikrobiološki kvalitet koji je prioritet. U pogledu fizičko-hemijskog kvaliteta neophodno je inovirati, odn. uvesti tehnologije prerade vode koje će je dovesti do zahtevanog kvaliteta prema Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće. U tom smislu svakako prioritet treba da imaju ona područja koja su ugrožena povećanim koncentracijama toksičnih materija (npr. arsen).

2.2 SISTEMI KANALISANJA

Vojvodina ima velike vodene resurse u površinskim vodama reke Dunav, reke Save i Tise, kao i u razvijenom kanalskom sistemu Dunav-Tisa-Dunav. U poslednjem periodu razvoj industrije je uticao na veću produkciju otpadnih voda, koje se u većini slučajeva skoro bez prečišćavanja ispuštaju u vodotokove. Otpadne vode koje ispuštaju industrijski centri Vrbas-Kula-Crvenka, Zrenjanin, Kikinda, Vršac, Senta i Pančevo, kao i zagađene vode koje dospevaju iz Rumunije, predstavljaju najbitnije faktore koji negativno utiču na stanje kvaliteta površinskih voda u Vojvodini. Da bi se ono rešilo hitno se mora realizovati zaštita voda izgradnjom novih postrojenja za prečišćavanje i postizanje maksimalnog efekta prečišćavanja kod postojećih. Pored toga, mora se postići maksimalna tehnološka disciplina u cilju smanjenja zagađenja u otpadnim vodama.

Zagađivači voda u Vojvodini se mogu svrstati na koncentrisane i rasute zagađivače.

Koncentrisani zagađivači su pogoni u kojima se obavlja neka delatnost i ljudska naselja koji svoje otpadne vode preko kanalizacionih sistema, po pravilu prečišćene, ispuštaju u vodotokove. Najčešće su to:

- urbana naselja,
- industrijski objekti (hemijske, petrohemijske, prehrambene, metalne i druge industrije),
- energetski objekti (termoelektrane, toplane, nuklearne elektrane, prerada nafte, prerada uglja i hidroenergetski objekti),
- poljoprivredni objekti za tov stoke,
- deponija (uređena).

Rasute izvore zagađenja voda nije lako utvrditi niti izračunati njihov ukupan doprinos opštem zagađivanju voda, ali su veoma značajni jer im je kvantitativni i kvalitativni rast evidentan. U rasuto zagađenje ubrajaju se:

- hemizacija zemljišta pesticidima i mineralnim đubrivima,
- smetlišta (divlje neuređene deponije industrijskog i komunalnog otpada),
- atmosferske padavine (kisele kiše),
- saobraćaj i
- naselja bez kanalizacije.

U daljem tekstu prikazani su podaci otpadnih voda koje nastaju u naseljima. Od 463 naselja u Vojvodini samo 44 imaju bar neki od oblika kanalizacije otpadnih voda. Na kanalizacione sisteme priključeno je oko 660.000 stanovnika, što je oko 30% od ukupnog broja. Sve što je od kanalizacije izgrađeno, izgrađeno je uglavnom do 1990 godine. U poslednje 2-3 godine počela je ponovo izgradnja kanalizacija u nekim naseljima. U periodu do 2003 godine izgrađeno je ukupno 14 postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, od kojih samo mali broj relativno dobro funkcioniše. U poglavlju 12 su prikazani podaci postrojenja za prečišćavanje koji su u izgradnji ili se očekuje skoro puštanje u rad. Kanalisanje naselja i izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda će u narednom periodu biti prioritetan zadatak u oblasti komunalne privrede.

Opšte je poznato, da se sakupljanje i odvođenje voda u sistemu kanalizacije realizuje sledećim sistemima kanalisanja.

- opšti sistem
- separacioni sistem i
- kombinovani sistem

Opšti sistem kanalisanja podrazumeva jedan jedinstveni sistem sakupljanja i odvođenja svih vrsta voda (otpadne vode, atmosferske vode i ostale vode) . Ovaj sistem kanalisanja u AP Vojvodini imaju naselja Novi Sad, Subotica i Senta.

Separacioni sistemi kanalisanja podrazumeva dva, međusobno nezavisna sistema, od kojih jedan sistem obezbeđuje sakupljanje i odvođenje otpadnih voda a drugi sistem sakupljanje i odvođenje atmosferskih voda. Separacioniom sistemom raspoložu sva ostala naselja u AP Vojvodini (izuzimajući napred navedena tri naselja sa opštim sistemom).

Kombinovani sistemi predstvaljaju kombinaciju prethodnih dva sistema. Deo naselja se kanališe po principu separatne kanalizacije a drugi deo naselja po principu separatne kanalizacije atmosferskih voda, pri čemu se ova dva dela sistema međusobno povezuju. Ovi kombinovani sistemi su više rezultat zatečenih stanja kanalisanja iz prošlosti, a manje plansko opredelenje za izbor takvog sistema.

Izbor sistema kanalisanja je prostorno planska kategorija, a zasnovana na uporednoj tehno-ekonomskoj analizi mogućih tehničkih rešenja. Odluka o izboru sistema kanalisanja je obično sastavni deo prostorno planskih dokumenata. S obzirom da skoro sva naselja u AP Vojvodini raspoložu prostorno planskim dokumentima, to se može smatrati da je i izbor sistema kanalisanja naselja svih naselja već utvrđen u prošlosti.

Tabela 9. Sistemi za odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda po opštinama u Vojvodini

Opština	Broj naselja sa kanalizacijom	Broj priključaka na javnu kanalizaciju	Obuhvaćenost kanalizacijom (%)	Dužina kanalizacione mreže (km)	Recipijent kanalizacije
ADA	0	0	0	0	/
ALIBUNAR	2 (Alibunar i Ban. Karlovac)	4770 + 1737	30 + 70	14.5 + 40 =54.5	DTD kanal
APATIN	1	2682	40	28.5	Dunav
BAC	1	433	16	6.4	DTD kanal
BAČKA PALANKA	2 (Bačka Palanka i Čelarevo)		95 + 20	85 + 5	Dunav
BAČKA TOPOLA	1	1 600	15	12 155	Krivaja
BAČKI PETROVAC	1		30		DTD kanal
BEČEJ	1	3 668	38	55	DTD kanal
BELA CRKVA	1	3 328	80	48	Nera
BEOČIN	1	1 480	76	6.8	Dunav
ČOKA	1		30	14	Tisa
INĐIJA	1	220	10	8	Indijski potok i Golubinački kanal
IRIG	1		20	2.7	Potok Jelence
KANJIŽA	2 (Kanjiža i Horgoš)	1 500		34	Tisa (Kanjiža) meliracioni kanali (Horgoš)
KIKINDA	1		29	83	Kanal "Kinda"
KOVAČICA					
KOVIN	2 (Kovin i Gaj)	2 295 + 50	37.5 + 10	34.6 + 0.6	Kanal DTD
KULA	2 (Kula i Crvenka)	1 000 + 333	25 + 14	16 + 6	Kanal DTD
MALI IDOŠ	1			720	Krivaja
NOVA CRNJA					

nastavak table 9.

Opština	Broj naselja sa kanalizacijom	Broj priključaka na javnu kanalizaciju	Obuhvaćenost kanalizacijom (%)	Dužina kanalizacione mreže (km)	Recipijent kanalizacije
NOVI BEČEJ	1		30	15.4	Kanal Šušanj
NOVI KNEŽEVAC					
NOVI SAD	6	28 000	75	788	Dunav
ODŽACI	1	1 308	38	12	Meliracioni kanal
OPOVO	1	90	0.7	3.2	Tamiš
PANČEVO	1		54	159	Dunav
PEĆINCI	1		12	1	Galovica
PLANDIŠTE	1	388	18		Kanal DTD
RUMA	1	2 535	35	47.2	Sava
SEČANJ	3 (Sečanj, J. Tomić, Krajišnik)	132	2	3.5	Tamiš
SENTA	1	3 683	50	36	Tisa
SOMBOR	1	4 300	40	80	Kanal Odžaci-Sombor
SRBOBRAN	1		20	5	DTD Bečej-Bogojevo
SREMSKA MITROVICA	2 (Sr. Mitrovica i Laćarak)	4 599	47	66	Sava
SREMSKI KARLOVCI	1				Dunav
STARA PAZOVA	2	1 580	8-10	6	Dunav
SUBOTICA	1	13 169	50	215	Jezero Palić
ŠID	1	3 486	60	27	Bosut
TEMERIN					
TITEL	1	350	6		Tisa
VRBAS	1	4 099		57.86	DTD Bečej-Bogojevo
VRŠAC	1	7 530	60	75	Mali ritski kanal
ZRENJANIN	1	11 116	68	110	Aleksandrovački kanal
ŽABALJ					
ŽITIŠTE					

2.3 KARAKTERISTIKE OTPADNIH VODA

Osnovni izvori zagađivanja voda u Vojvodini su naselja, industrija i poljoprivreda. Ovi tzv. koncentrisani zagađivači ispuštaju otpadne vode preko kanizacionog sistema ili kanala u vodoprijemnike ili se ona odlažu na zemljište (kada su u pitanju objekti za tov stoke).

Otpadne vode koje dospevaju u kanalizaciju potiču iz naseljenih mesta i raznih industrijskih objekata i postrojenja za pripremu vode za vodosnabdevanje. Kada se otpadnim vodama iz domaćinstva u kanizacionoj mreži priključe i otpadne vode manjih industrijskih preduzeća i oborinske vode, tada se govori o gradskim (komunalnim) otpadnim vodama. Sastav takvih voda zavisi od načina života stanovništva i vrste manjih industrija koje su locirane u naseljenom mestu. Ako su u naseljenom mestu locirani veći privredni objekti, tada će njihove otpadne vode uticati značajno na sastav otpadnih voda domaćinstva, odnosno na sastav zajedničkih komunalnih otpadnih voda. U takvom slučaju način prečišćavanja i kontrola sastava otpadnih voda će se razlikovati od potreba kod otpadne vode domaćinstava.

Kod prečišćavanja industrijskih otpadnih voda se u principu razlikuju dva pristupa:

- predtretman otpadnih voda koji se mora sprovesti radi zadovoljavanja kriterijuma koji su propisani pri ispuštanju u javne kanalizacije,
- jedinstveno prečišćavanje otpadnih voda (bez mešanja sa otpadnim vodama domaćinstva) radi zadovoljavanja propisanih kriterijuma za efluent koji se sme ispuštati u određeni vodoprijemnik.

Za savremeno prečišćavanje otpadnih voda karakteristična je, i sve prisutnija, zajednička obrada komunalnih i industrijskih otpadnih voda, pogotovu u slučajevima sada zatečenih industrijskih kapaciteta unutar naselja. Takva industrijska preduzeća ispuštaju svoje otpadne vode u gradsku kanalizaciju, pošto ih prethodno delimično prečiste do potrebnog nivoa, gde se one mešaju sa otpadnim vodama iz domaćinstva i potom konačno prečišćavaju u istom postrojenju. Ovakvi zajednički sistemi za odvođenje i prečišćavanje komunalnih i industrijskih otpadnih voda mogu, u određenim slučajevima, obezbediti efikasnu kontrolu zagađenja, uz umanjene troškove prečišćavanja. Svakako da je ovde najznačajniji faktor podobnost otpadnih voda za zajedničku obradu, kao i nivo prethodne obrade industrijskih otpadnih voda pre ispuštanja u kanalizaciju. Na taj način njihova zajednička obrada može biti i tehnički i ekonomski povoljnije rešenje.

Veći deo komunalnih otpadnih voda čine upotrebljene vode iz domaćinstava. Za njih je karakterističan konstantan sastav u jednom regionu u dužem periodu, kao rezultat životnog standarda i načina življenja stanovništva. Iz tih razloga njihova količina i opterećenje zagađujućim materijama može se izraziti putem normativa, tj. standardnim vrednostima po stanovniku (ES-ekvivalent stanovnik). 1 ES produkuje 60 gBPK/dan.

Prema VOS ukupna emisija otpadnih voda po vrstama je prikazana u sledećoj tabeli. Na osnovu podataka iz tabele oko 40 % zagađenja potiče od stanovništva. Međutim, podaci se odnose na kanalisane otpadne vode, te se mora u daljim razmatranjima uzeti u obzir i količina otpadnih voda iz domaćinstva koje se upuštaju u septičke jame i upojne bunare. Ove vode zagađuju podzemne vode (prvu izdan) i značajan deo površinskih voda jer se sadržaj septičkih jama nekontrolisano ispušta najčešće u melioracione kanale.

Tabela 9. Ukupna emisija zagađenja po vrstama otpadnih voda u Vojvodini

Vrsta otpadnih voda	Protok (m ³ /dan)	Suspendovane materije (kg/dan)	Ukupni azot (kgN/dan)	Ukupan fosfor (kgP/dan)	(ES)*
Komunalne otpadne vode i sanitarne iz industrije	304726	79257	14298	4311	1436396
Biorazgradljive industrijske otpadne vode	255373	609532	12081	3952	3524753
Ukupne biorazgradljive otpadne vode	560099	688789	26379	8263	4961149
Neorganske industrijske otpadne vode	205942	19062	2288	4699	295440
Ukupne industrijske otpadne vode	461315	628594	14369	8651	3820193
Ukupno	766041	707851	28667	19962	5256583

*Kanalisane otpadne vode

Na teritoriji Vojvodine registrovano je 511 zagađivača voda. Njihova struktura po delatnosti je sledeća: industrija 326 zagađivača, poljoprivreda (stočarstvo) 113 zagađivača, naselja 44 zagađivača i ostalo 20 zagađivača. U ovu poslednju grupu spadaju medicinske ustanove (banje), korisnici termalnih voda, radionice za remont saobraćajnih sredstava itd. Na javnu kanalizaciju priključeno je oko 30% stanovništva. Ostali deo stanovništva odlaže svoje otpadne vode u podzemlje, putem septičkih jama ili na neki drugi način.

Struktura industrije po delatnosti je sledeća: metalna (metaloprerađivačka, mašinogradnja, brodogradnja, proizvodnja električnih uređaja i aparata i sl.) 63 zagađivača, hemijska 28 zagađivača, tekstilna i kožna (zajedno sa preradom) 46 zagađivača, prehrambena 118 zagađivača i ostalo (elektroprivreda, naftna industrija, petrohemijska industrija, proizvodnja alkohola i sl.) 71 zagađivač.

Količina i sastav komunalnih otpadnih voda pokazuje tokom dana karakteristične varijacije, što je posledica ritma življenja stanovništva. Izvesne varijacije protoka i sastava mogu se pojaviti tokom godine. Glavna karakteristika kvaliteta komunalnih otpadnih voda je izvestan sadržaj neorganskih i organskih materija. Deo organskih materija nalazi se u suspendovanom stanju. Približno jedna trećina ovih materija odvaja se od vode taloženjem. Komunalne otpadne vode sadrže mikroorganizme, od kojih su neki patogeni. Specifične zagađujuće materije čine: azot, fosfor, masnoće i deterdženti.

Sastav industrijskih otpadnih voda bitno odstupa od izloženog sastava komunalnih otpadnih voda. Industrija je danas najveći zagađivač vodnih resursa (u Vojvodini oko 60%). Ističe se velikom količinom otpadnih voda i veoma raznovrsnim zagađujućim materijama. Industrijske otpadne vode potiču iz proizvodnih procesa i obuhvataju procesne, rashladne, sanitarne i otpadne vode od čišćenja opreme i postrojenja. Njihova količina i sastav zavisi od niza faktora i specifična je za svaku granu industrije. Industrijske otpadne vode imaju varijabilan karakter, kako po količini, tako i po kvalitetu. Otpadne vode menjaju se po vrstama industrije, ali često i unutar jedne iste vrste industrije, kao posledica primenjene tehnologije proizvodnje, primenjenih sirovina i pomoćnih sredstava, režima rada i ostalog. Količina industrijskih otpadnih voda može varirati u širokom opsegu, kako tokom dana tako i u dužem vremenu, što je posledica određene dinamike nastajanja otpadnih voda unutar samog proizvodnog postupka, ali i različitog intenziteta rada industrije. Posebno se ističu tzv. udarna

ispuštanja otpadnih voda, što predstavlja ispuštanja veće količine otpadne vode u relativno kratkom vremenu. To se može pojaviti pri redovnom radu industrije, ali i kao posledica zastoja u radu, usled havarije i sl. Varijacije protoka u dužem vremenu javljaju se kod industrije sa sezonskim i kampanjskim karakterom rada, tj. ako industrija radi sa promenljivim kapacitetom ili programom proizvodnje tokom godine. U otpadnim vodama industrije može se pojaviti veliki broj raznovrsnih zagađujućih materija. Usled pojave novih sintetičkih materija njihov broj stalno raste. Radi lakšeg pregleda, zagađujuće materije obično se dele na: neorganske soli, kiseline i/ili baze, organske materije, suspendovane materije, plivajuće čvrste i tečne materije, boje, toksične materije, mikroorganizmi, radioaktivne materije, penušave materije i tople vode.

Značajno zagađenje voda u Vojvodini potiče iz prehrambene industrije. Emisija iz ove industrijske grane čini oko 80 % ukupnog industrijskog zagađenja u Vojvodini. Reč je, uglavnom, o veoma koncentrisanim efluentima i zato je udeo proticaja znatno manji u odnosu na ukupnu produkciju (oko 34%). Ovo je posebno bitno sa aspekta prečišćavanja ili predtretmana ovih otpadnih otpadnih voda. Ova činjenica je važna kod donošenja odluka o visini dozvoljenih koncentracija pri ispuštanju u javnu kanalizaciju naselja pri zajedničkom tretmanu industrijskih i komunalnih otpadnih voda. S druge strane, primena anaerobnog tretmana za otpadne vode ovih industrija bi bilo povoljna sa nekoliko aspekta:

- energetskog (proizvodnja metana, manji utrošak energije),
- proizvodnja kvalitetnog organskog đubriva (smanjenje upotrebe mineralnog đubriva a time i zemnog gasa za njegovu proizvodnju, smanjenje zagađenja podzemnih voda nitratima, kvalitetnija organska proizvodnja hrane, poboljšanje kvaliteta zemljišta itd.)
- smanjenje emisije CO₂ (proizvedena energija sagorevanjem biogasa ne ulazi u kvotu dogovorena u Kjotou),
- povoljni kvalitet efluenta, kada je u pitanju predtretman i zajedničko prečišćavanje industrijskih i komunalnih otpadnih voda.

Procenjeno je da se od ukupne količine otpadnih voda koje nastaju na teritoriji Vojvodine sekundarnim prečišćavanjem je obuhvaćeno 10%. Postoji ukupno oko 25 većih postrojenja za sekundarno (mehaničko-biološko) prečišćavanje otpadnih voda. Pored ovih većih postrojenja još nekoliko tipskih postrojenja manjeg kapaciteta za prečišćavanje otpadnih voda dislociranih objekata. Rad ovih postrojenja opterećen je sa nizom organizacionih i tehničkih problema, naročito poslednjih godina. Kao posledica malog broja postrojenja i slabog efekta postojećih, njihov uticaj na zaštitu voda nije posebno izražen.

Od ostalih mogućih mera zaštite voda izvesni rezultati su postignuti na polju recirkulacije i ponovne upotrebe voda i prethodnog prečišćavanja voda pre ispuštanja u zajedničko postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (primeri). Postoji oko pedesetak postrojenja za prethodno prečišćavanje, za uklanjanje sadržaja štetnih i opasnih materija, pre sekundarnog prečišćavanja. Ovaj broj predstavlja mali deo ukupnih potreba. Istovremeno većina postrojenja radi sa slabim efektom ili se nalazi van pogona već duže vreme.

Recirkulacija se primenjuje uglavnom kod rashladnih voda. Ponovna upotreba se ograničava na korišćenje rashladnih voda u druge svrhe. Tehničke mogućnosti ovih mera u industriji ni blizu nisu iskorišćene.

Kao posledica izloženog stanja javlja se degradacija kvaliteta vodoprijemnika, sa stalnom tendencijom pogoršavanja.

U analizi zaštite voda u Vojvodini ne sme se zanemariti uticaj neuređenih deponija. Prema VOS u Vojvodini se godišnje produkuje 440.000 tona smeća. Mali broj deponija je uređen (veći gradovi), a većena ostalih ustvari predstavlja smetilišta. Količina otpadnih voda sa deponije u

najvećoj meri zavisi od atmosferskih padavina, površine deponije, karakteristika deponije i od prodiranja podzemnih voda u telo deponije. Sastav procednih voda u najvećoj meri zavisi od načina kretanja vode kroz telo deponije, karakteristika deponovanog materijala i drugih procesa koji se odvijaju u deponiji. Kako u Vojvodini nema uređenih deponija u smislu sprečavanja uticaja ocednih voda na kvalitet podzemnih i površinskih voda može se samo orijentaciono odrediti uticaj deponija (smetilišta) na kvalitet voda u Vojvodini.

2.4 POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Bavljenje problematikom prečišćavanja otpadnih voda u predmetnom regionu počelo je tokom šesdesetih godina prošlog veka. Prema raspoloživim podacima, tokom protekle četiri decenije započeto je ili je pak izgrađeno više od dvadeset centralnih postrojenja za prečišćavanje gradskih otpadnih voda. Njihove lokacije, osnovne karakteristike i problematika rada prikazane su u sledećim tabelama. Tabele se odnose na :

- postojeća izgrađena postrojenja
- postrojenja u izgradnji
- postrojenja u fazi projektovanja

Tabela 10. Postrojenja za prečišćavanje gradskih otpadnih voda kapaciteta iznad 2 000 ES

Lokacija	Kapacitet		Faze prečišćavanja	Vrsta postupka	Napomena
	m ³ /d	ES			
1. Apatin	150	-	1	dvospratna talož.	Nedovoljan kapacitet. Tehnički zastarelo. Van funkcije. Ne uklapa se u buduće rešenje.
2. Bač	2 000	13 000	1,2	AER-L	Neredovno održavanje. Tehničke smetnje u radu.
3. Bačka Palanka	300	-	1	dvospratna talož.	Nedovoljan kapacitet. Tehnički zastarelo. Van funkcije. Ne uklapa se u buduće rešenje.
4. Bela Crkva	2 500	15 000	1,2	AM	Nedovršena izgradnja. Tehničko-fizičko stanje objekata nepoznato.
5. Bački Petrovac	1 000	4 000	1,2,3	AM	U funkciji. Nedovoljno iskorišćeno..
6. Bečej	7 700	40 000	1,2	AM	Radi sa smanjenim kapacitetom. Efekat prečišćavanja zadovoljavajući.
7. Horgoš	300	2 000	1,2	PL	Nedovoljan kapacitet. Nestabilan i pretežno nezadovoljavajući efekat prečišćavanja.
8. Indija	3 000	10 000	1,2	AM	Van pogona. Tehnički neispravno. Ne uklapa se u buduće rešenje.
9. Kanjiža	2 000	8 000	1,2*	AM+FB	Povremeno preopterećenje. Tehničke smetnje. naročito FB (rotacioni biološki kontaktori-RBK) van funkcije
10. Kikinda	11 000	40 000	1,2	AM	Nestabilan rad. Tehničke smetnje. U fazi rekonstrukcije
11. Kovin	150	-	1	dvospratna talož.	Nedovoljan kapacitet. Tehnički zastarelo. Van funkcije. Ne uklapa se u buduće rešenje.



ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ MODELA SAKUPLJANJA I TRETMANA OTPADNIH VODA
 KAO PODRŠKA PROSTORNO PLANSKIM DOKUMENTIMA NASELJA I AP VOJVODINE.

12. Kula	1 600	4 500	1,2	FB	Izgrađeni su samo građevinski objekti bez hidromašinske opreme. Ne uklapaju se u buduće rešenje.
13. Maglić	500	2000	1,2,3	AM	Nalazi se u radu
14. Novi Banovci			1,2	AM	
15. Novi Bečej	300	2 000	1,2	AM	Nedovoljan kapacitet. Tehnički zastarelo. Ne uklapa se u buduće rešenje.
16. Novo Miloševo	300	2 000	1,2	AER-L	Nedovršena izgradnja. Nedostaje aeracioni sistem. Ne-redovno održavanje. Smetnje u procesu prečišćavanja.
17. Pećinci	1300	4.400	1,2,3 *	AM	Zajedno sa naseljima Subotište, Sibač, Prhovo, Popinci. Nalazi se u radu.
18. Ruma	3 900	40 000	1,2	AM	Tehnički zastarela oprema. Nedovoljan kapacitet. Van funkcije.
19. Sombor	16 000	180000	1,2*	AM	Radi sa umanjnim kapacitetom. Povremeni poremećaji u postupku prečišćavanja, zbog nedostatka prethodnog prečišćavanja u nekim industrijama.
20. Stara Moravica	1 250	5 000	1,2	AM	Tehničke smetnje u radu zbog nepovoljnog uticaja otpadne vode industrije.
21. Subotica	36 000	150000	1,2,3, *	AM	Novo rekonstruisano postrojenje u probnom radu
22. Senta	3 000	16 600	1,2,3(N)*	AM	Nalazi se u radu.
23. Vrbas	1 200	10 000	1,2	AM	Nakon puštanja u rad stavljeno je van funkcije. Ne uklapa se u buduće rešenje. U sklopu izgradnje novog postrojenja staro postrojenje je uništeno.
24. Vršac	8 000	90 000	1,2	AM	Zbog nedostatka prethodnog prečišćavanja industrijskih otpadnih voda, rad postrojenja je nestabilan. U toku je rekonstrukcija postrojenja.
25. Mačv. Mitrovica	1.200	4.500	1,2,	AM	Nalazi se u radu

Ilustracije radi, u prilogu ove Studije, u poglavlju 9., daje snimak izgrađenih postrojenja preuzetih sa WEB SITE " Google Earth". Kvalitet snimka je usled različitih rezolucija snimljenog područja nije uvek besprekoran..

TABELA 11 - Postrojenja za prečišćavanje gradskih otpadnih voda u izgradnji

Lokacija	Kapacitet		Faze pre-čišćavanja	Vrsta postupka	Napomena
	m ³ /d	ES			
1. Rumenka	16 000	180 000	1,2*	AM	zajedno sa Kisačem
2. Vrbas	26.000	120 000	1,2,3 *	AM	zajedno sa Kulom
3. Irig	2.000	8.000	1,2, *	AM	početak izgradnje
4. Ada-Mol	5.000	20.000	1,2, *	AM	u fazi tehničkog prijema
5. Krivaja	250	1.000	1,2	AM	izvedeni građevinski objekti



6. Temerin	500	2.400	1,2,	AM	Privremeno - kontejnersko
7. Kovačica			1,2	AM	

TABELA 12 : Postrojenja za prečišćavanje gradskih otpadnih voda u fazi projektovanja

Lokacija	Kapacitet		Faze pre- čišćavanja	Vrsta postupka	Napomena
	m ³ /d	ES			
1. Horgoš	1700	8.500	1,2,3 *	AM	
2. Kanjiža	3000	14.500	1,2,3 *	AM	
3. Martonoš	875	3.500	1,2,3 *	AM	
4. Trešnjevac	3.000	11.420	1,2,3 *	AM	
5. Sečanj	750	3.000	1,2,3 *	AM	
6. Glogonj	1.000	4.000	1,2,3 *	AM	
7. Seleuš	250	1.000	1,2,3 *	AM	
8. Kovilj	2.000	8.000	1,2,3 *	AM	
9. Begeč	1.000	4.000	1,2,3	AM	
10. Stepanovićevo	625	2.500	1,2	AM	
11. Temerin	9.000	36.000	1,2,3 *	AM	
12. Žabalj	6.250	25.000	1,2,*	AM	zajedno sa Đurđevo
13. Plandište	2.500	5.000	1,2, *	AM	
14. Bajmok	800	7.500	1,2,3 *	AM	
15. Čoka	2.500	10.000	1,2,3 *	AM	
16. Krajišnik	250	1.000	1,2	AM	
17. Šimanovci	2.300	9.200	1,2,3 *	AM	
18. Mali Idoš	5.000	20.000	1,2,3 *	AM	zajedno sa Feketićem i Lovćencom

Tumačenje oznaka:

1,2,3 - primarna, sekundarna, tercijarna faza prečišćavanja (vidi poglavlje: najbolje dostupne tehnologije prečišćavanja otpadnih voda)

AER - aerirana laguna

PL - prirodna laguna

AM - postupak sa aktivnim muljem

FB - postupak sa fiksiranom biomasom (BF-prokapnik, RBK- rotacioni biološki kontaktor)

* - postrojenja sa odgovarajućom obradom mulja (stabilizacija , ugušćivanje i dehidracija mulja)

2.5 VALORIZACIJA ZATEČENIH POSTROJENJA

Iz prikaza se vidi da veći deo navedenih postrojenja ne radi, ili pak radi sa nezadovoljavajućim efektom. Razlozi za to su veoma raznovrsni i različiti po postrojenjima.

Na osnovu raspoloživih informacija, može se zaključiti, da je mali broj postrojenja koje besprekorno radi. Značajniji razlozi ovog stanja su :

- nedovoljan kapacitet (Apatin, B. Palanka, Kovin, Horgoš, Kanjiža, Novi Bečej, Stara Moravica),
- neadekvatno prethodno prečišćavanje (Subotica, Kikinda, Ruma, Stara Moravica, Sombor),
- neredovno održavanje (Bač, Novo Miloševo),
- nedovršena izgradnja (Kula, Bela Crkva, Krivaja, Horgoš),
- tehnološka prevaziđenost primenjenih postupaka
- neiskorišćeni izgrađeni kapaciteti (B.Petrovac, Sombor)
- dotrajalost hidromašinske opreme (Ruma)
- organizacioni, finansijski razlozi (Vrbas, Ruma,) i dr.

Od navedenih postrojenja, nezavisno od njihovih nedostataka u stalnoj funkciji se nalaze: Bač, Bečej, Horgoš, Kanjiža, Kikinda, Novi Banovci, Novo Miloševo, Sombor, Stara Moravica i Vršac. U probnom radu se nalazi Subotica, Bački Petrovac. Na postrojenjima koji se nalaze u funkciji, osnovu tehnologije čini mehaničko-biološko prečišćavanje. Biološko prečišćavanje se sprovodi putem postupka sa aktivnim muljem. Na postrojenjima u eksploataciji tercijarno prečišćavanje je zastupljeno u Subotici, Senti i B.Petrovcu.

Analizama je dokazano, da većina postojećih postrojenja van funkcije građena pre više decenija, ne mogu se uklopiti u buduća rešenja zbog malog kapaciteta, malih dimenzija objekata, fizičke zastarelosti objekata i opreme i zastarele tehnologije.

Ranije navedena postrojenja, koja se nalaze u funkciji odgovarajućom rekonstrukcijom i proširenjem mogu se osposobiti za redovno funkcionisanje. Primenjena tehnologija na njima, omogućuje njihovo proširenje i sa tercijarnom fazom prečišćavanja.

Na kraju se ističe, da od navedenih postrojenja u eksploataciji samo na tri postrojenja postoji adekvatna obrada mulja (sa stabilizacijom i mašinskim odvođnjavanjem).

Pored navedenih, većih centralnih postrojenja za prečišćavanje gradskih otpadnih voda postoji izvestan broj manjih postrojenja do kapaciteta 2.000 ES. O njihovim lokacijama i broju nema pouzdanih podataka. Jedan deo ovih postrojenja čine tzv. rotacioni biološki kontaktori (Biodisk, Biorol). Ovi uređaji služe prvenstveno za prečišćavanje otpadnih voda delova naselja, kao prelazno rešenje do izgradnje sistema kanalizacije celog naselja. Iz ove grupe evidentirani su uređaji na sledećim lokacijama: Nakovo, Čantavir, Mali Idoš, Pećinci, Šimanovci i ost . Drugi deo ovih postrojenja čine kombinaciju prethodnog anaerobnog i naknadnog biološkog postupka putem aktivnog mulja (PUTOX i sl.). Ovi uređaji se nalazu u Crvenki, Novom Bečeju i dr. Sa tim u vezi neophodno je izvršiti procenu uticaja ovakvih naselja i postrojenja na kvalitet kanala DTD. Zbog izuzetne osetljivosti recipijenata i verovatno veoma strogih normi koje će u budućnosti morati da se ispoštuju u pogledu kvaliteta vode kanalske mreže, zahtevi za kvalitetom prečišćenih voda neće biti postavljeni samo za postrojenja koja se odnose na naselja sa više od 2000 ES nego i na manja.

2.6 STATUS VODOPRIJEMNIKA

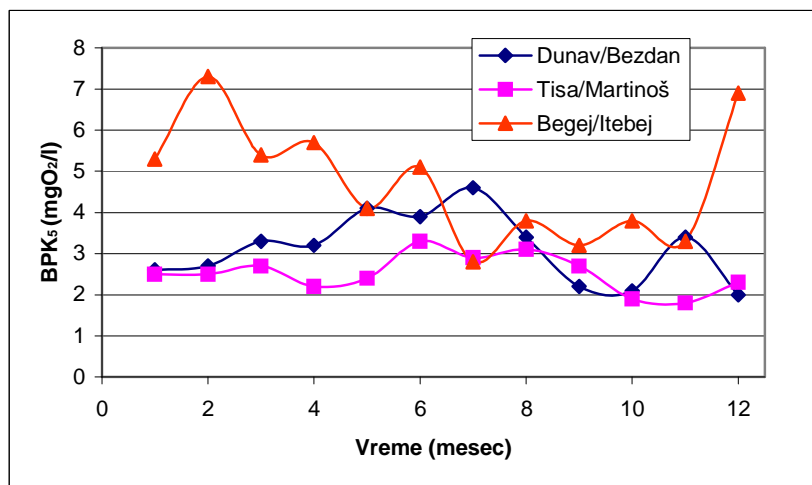
Analiza raspoloživog fonda podataka ukazuje na veliku disproporciju između zahtevanog i trenutnog stanja kvaliteta voda u Vojvodini (podaci RHMZ). Najveći deo prirodnih i veštačkih vodotoka, kao i kanalska mreža hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav, nalazi se u III i IV klasi boniteta. Prekogranično zagađenje tranzitnih voda i otpadne vode koje ispuštaju industrijski centri Vrbas-Kula-Crvenka, Zrenjanin, Kikinda, Vršac, Senta i Pančevo predstavljaju najznačajnije faktore koji negativno utiču na stanje kvaliteta površinskih voda u Vojvodini. Dodatni problem predstavlja zagađenje od strane rasutih zagađivača, koje prema podacima nekih razvijenih zemalja, može iznositi 30-40% ukupne produkcije zagađenja, a ne sme se zanemariti ni trend porasta akcidentnih zagađenja.

Na osnovu višegodišnjih ispitivanja kvaliteta voda na teritoriji Vojvodine može se konstatovati sledeće:

- vode Dunava nalaze se u II klasi kvaliteta zahvaljujući znatnoj sposobnosti samoprečišćavanja (na pojedinim lokalitetima nizvodno od industrijskih i urbanih centara registruje se povećana eutrofizacija),
- vode Tise dolaze već prekomerno zagađene i nalaze se u III klasi sa povremenim odstupanjima ka IV klasi,
- vode Save dolaze prekomerno zagađene i uglavnom zadržavaju III klasu boniteta
- banatski vodotoci dotiču iz Rumunije prekomerno zagađeni i pretežno imaju IV klasu boniteta; najteža situacija je na Starom i Plovnom Begeju gde je kvalitet "van klase"
- kanalska mreža DTD je neujednačeno opterećena; najugroženija deonica je Vrbas-Bezdan (Veliki bački kanal) gde se kvalitet kategoriše kao "van klase"
- akumulacije pokazuju trend ubrzane eutrofizacije što u znatnoj meri ograničava njihovu primenu
- vode jezera Palić i Ludaš nalaze se uglavnom u III klasi sa uočenim trendom eutrofizacije, kao posledica neadekvatnog prečišćavanja otpadnih voda grada Subotice u ranijem periodu i osvežavanja njihovih voda.

Na osnovu raspoloživih podataka (RHMZ) ne ulazeći pojedinačno u kvalitet površinskih voda (nije predmet ove Studije) utvrđeno je da su pojedini vodotoci u Vojvodini povremeno ili stalno izvan klase propisane Uredbom o kategorizaciji vodotoka. Najteža situacija, gde se javljaju zone čiji se kvalitet kategoriše kao "van klase", utvrđen je na Bosutu, Starom i Plovnom Begeju, kanalu Vrbas-Bezdan, Nadeli, Aleksandrovačkom kanalu, Kudošu i pojedine deonice Krivaje.

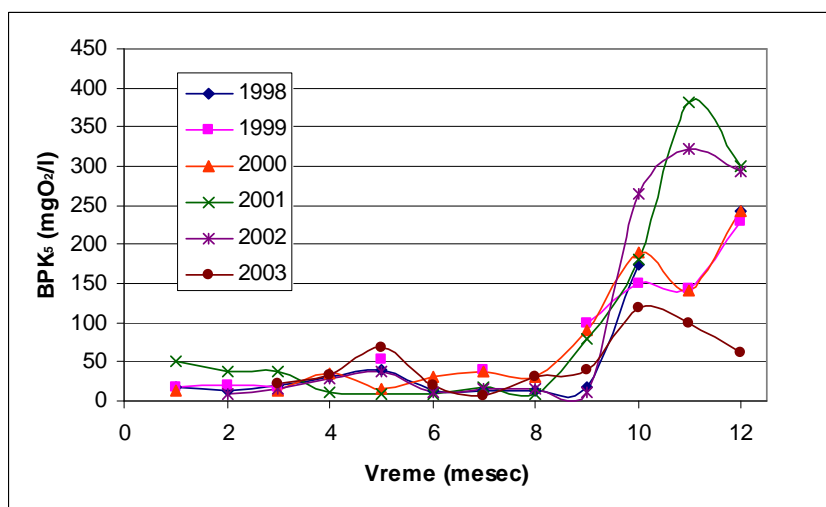
Kao primer uticaja otpadnih voda na klase površinskih voda odabrani su granični profili na Dunavu, Tisi i Begeju za period 1998-2003. godine. Najveća koncentracija detektovana je u vodi Begeja. U dužem periodu voda Begeja se nalazila u III klasi, dok je voda Tise bila pretežno u drugoj klasi, a u 10. i 11. mesecu čak u I klasi. Voda Dunava je u letnjem periodu iz II klase prelazila u III klasu.



Slika 10. Sadržaj ukupnih organskih materija izmerenih preko BPK₅ u vodi Dunava, Tise i Begeja na ulaznim graničnim profilima

Povećani sadržaj organskih materija u vodi Begeja je posledica ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda Temišvara. U letnjem periodu pri povišenju temperature vode delimično se organske materije mikrobiološki razgrađuju te se njihov sadržaj u vodi snižava na profilu kod Itebeja. No, sigurno je da se u slučaju Begeja mogu dešavati i drugi procesi koji dovode do sniženja sadržaja organskih materija, a to su npr. razblaživanje sa svežim vodama iz drugih vodotoka, jer takve mogućnosti postoje na teritoriji Rumunije.

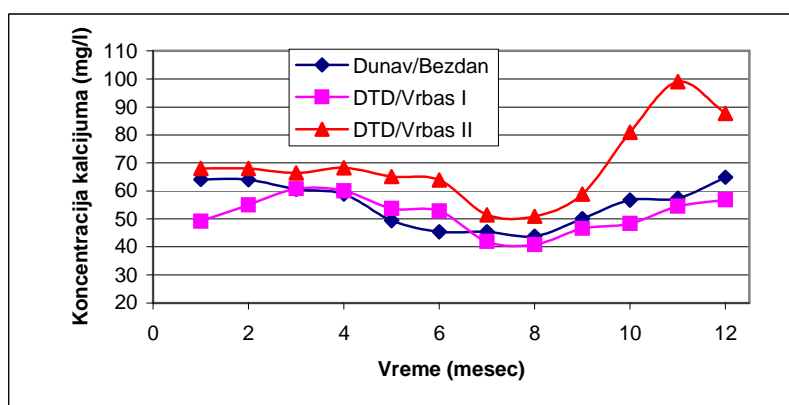
Kao drugi primer odabran je uticaj izlivanja otpadnih voda na kvalitet Velikog Bačkog kanala (DTD kanal Bezdan-Vrbas) na lokaciji profila "Vrbas II". Veći deo industrije koji se nalazi u oblasti Vrbas-Kula-Crvenka svoje neprečišćene otpadne vode ispušta u ovaj DTD kanal. Za transport jednog dela otpadnih voda služe lateralni kanali (delta I-61 i delta I-64) koji se ulivaju u DTD kanal neposredno iza brane. Drugi manji deo otpadnih voda se direktno ispušta u kanal. Prema tome pritisak neprečišćenih otpadnih voda se dešava u zoni kanala između brane (oko 6. rečnog kilometra) i triangla (0+000 rečnog kilometra), tj. ušća ovog kanala u DTD kanal Bogojevo-Bečej. Najveće organsko opterećenje otpadnih voda potiče od šećerana "Bačka" i "Crvenka". Ukupno opterećenje otpadnih voda organskim materijama iz šećerana je 1,23 tHPK/h ili 0,60 tBPK₅/h, što čini oko 78 % ukupnog organskog opterećenja u industrijskom basenu Vrbas-Kula-Crvenka. Poseban problem predstavlja kratak vremenski period ispuštanja otpadnih voda šećerana (oko 100 dana, koliko i traje prerada šećerne repe), čime se značajno narušava kvalitet vode lateralnog kanala I-64 i Velikog Bačkog Kanala. Metalna industrija, tj. Fabrika armature iz Kule ima najniže organsko opterećenje, svega 0,88 kg/h, što čini 0,1% ukupnog organskog zagađenja. Značajni zagađivači su i klanica "Carnex" i svinjogojska farma "Farmacoop". Ova dva zagađivača čine od 15,9-17,4 % od ukupnog zagađenja u basenu u zavisnosti da li je opterećenje računato preko HPK ili BPK₅. Profil "Vrbas II" na Kanalu Vrbas-Bezdan se nalazi u blizini drugog rečnog kilometra, nizvodno nakon uliva svih otpadnih voda. Srednje mesečne vrednosti sadržaja organskih materija u periodu 1998-2003. godina su prikazane na slici.



Slika 11 . Sadržaj organskih materija u vodi Velikog Bačkog kanala na profilu Vrbas II

Na osnovu vrednosti BPK₅ u vodi Velikog Bačkog kanala na lokaciji mernog profila Vrbas II utvrđeno je da se voda nalazi daleko izvan IV klase. U jesenjem periodu vrednosti dostižu nivo sadržaja organskih materija u komunalnim vodama. Dramatično povećanje sadržaja ukupnih organskih materija u vodi kanala u jesenjem periodu je posledica rada dve šećerane koje delimično prečišćene otpadne vode ispuštaju u lateralni kanal pa zatim u Veliki Bački kanal.

Kao primer uticaja otpadnih voda na sadržaj kalcijuma u površinskim vodama prikazane su srednje mesečne vrednosti sadržaja kalcijuma u vodi Dunava kojom se napaja Veliki Bački kanal i u vodi kanala na profilima "Vrbas I" i "Vrbas II" za period 1998-2003. godina. Sadržaj kalcijuma u vodi je povećan na profilu "Vrbas II", naročito u jesenjem periodu. Porast koncentracije kalcijuma u vodi je posledica ispuštanja otpadnih voda fabrike ulja "Vital", koja kortisti Ca(OH)₂ za izdvajanje ulja iz otpadne vode i ispuštanja delimično prečišćenih otpadnih voda šećerana u Vrbasu i Crvenki u toku kampanje. Kampanja je najintenzivnija u jesenjem periodu. Kreč se u šećeranama koristi za saturaciju i izdvajanje organskih materija iz šećernog soka i za povećavanje pH vrednosti u lagunama u kojima se vrši anaerobno prečišćavanje otpadnih voda ovih šećerana.

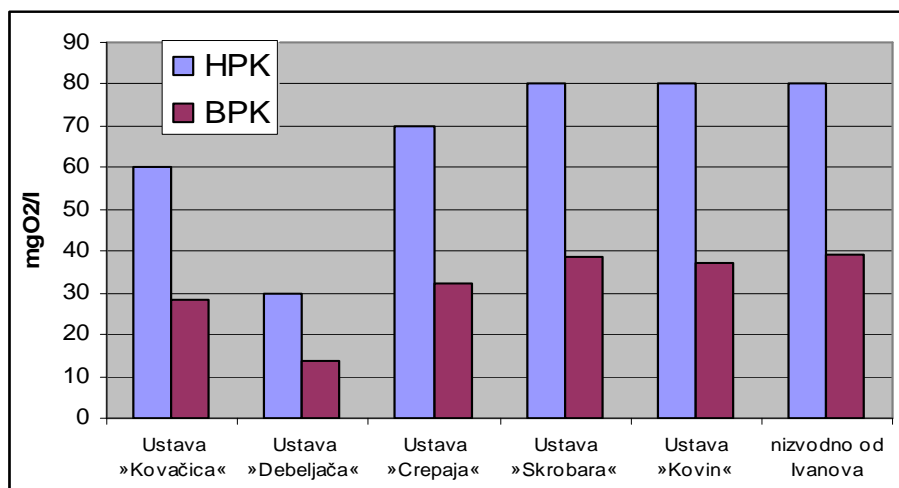


Slika 12 . Srednja mesečna vrednost kalcijuma u vodi Dunava i Velikog Bačkog kanala za period 1998-2003. godina

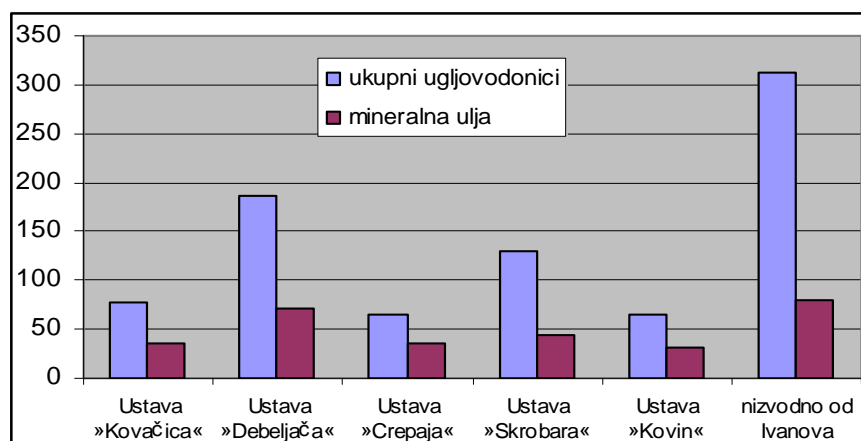
Još jedan primer zagađenosti vode i sedimenta je Nadela. Vrednosti za HPK se kreću od 30 mg O₂/l koliko je kod Ustave »Debeljača«, do 80 mg O₂/l koliko je kod Ustave »Skrobara«, Ustave »Kovin« i nizvodno od Ivanova pre ušća u Dunav. Voda na svim ispitivanim lokacijama, sem kod Ustave Debeljača, se nalazi van klase prema Uredbi o klasifikaciji vodotoka. Vrednosti za BPK₅ se kreću od 13,8 mg O₂/l koliko je kod Ustave »Debeljača«, do 39 mg O₂/l koliko je kod Ivanova pre ušća u Dunav. Što se tiče vrednosti petodnevne biohemijske potrošnje kiseonika, voda na svim ispitivanim lokacijama, sem kod Ustave Debeljača, se nalazi van klase prema Uredbi o klasifikaciji vodotoka. Odnos HPK/BPK₅ daje informaciju o biorazgradljivosti organskog zagađenja, i kreće se u granicama od 2,05 do 2,16, što ne pokazuje odstupanja ni kod jedne lokacije. Sadržaj ukupnih ugljovodonika se kretao od 65 µg/l koliko je kod Ustave »Crepaja« do 313 µg/l koliko je nizvodno od Ivanova. Sadržaj mineralnih ulja se kretao od 32 µg/l koliko je kod Ustave »Kovin« do 80 µg/l koliko je nizvodno od Ivanova. Prema Pravilniku o opasnim materijama u vodama, voda kod Ustave Debeljača i nizvodno od Ivanova se svrstava u III/IV klasu jer premašuje maksimalno dozvoljenu koncentraciju za I/II klasu od 50 µg/l.

U pogledu sadržaja metala u vodi uočeni su potencijalni problemi u pogledu sadržaja kadmijuma kod ustave Jabuka jer je premašena vrednost od 5 µg/l koja je propisana za I/II klasu, dok je kod ustave Crepaja kvalitet vode van opsega definisanog našim Pravilnikom. Površinska voda kod ustave Kovin se nalazi van opsega definisanog našim Pravilnikom u pogledu sadržaja žive.

Kvalitet sedimenta nije zadovoljavajući u pogledu sadržaja pojedinih metala. Detektovano je ozbiljno zagađenje cinkom i bakrom kod Ustave Ivanovo, i kadmijumom kod Ustave Jabuka, dok su u sedimentu kod Ustava Crepaja, Kovin i Skrobara u pogledu sadržaja kadmijuma uočeni potencijalni problemi. Takođe, detektovan sadržaj žive u sedimentu kod Ustava Ivanovo, Jabuka i Beli narcis ukazuje na moguć negativni uticaj.



Slika 13 . Sadržaj organskih materija u površinskoj vodi izražen preko HPK i BPK₅



Slika 14 . Sadržaj ukupnih ugljovodonika i mineralnih ulja u površinskoj vodi (µg/l)

Tabela 13. Sadržaj metala u sedimentu ispitivanih lokacija Nadele

Mesto uzorkovanja	Ni	Pb	Cd	Zn	Cr	Cu	Hg
	mg/kg						
Ustava Debeljača	37	26	2,9	36	10	21	0,25
Ustava Crepaja	41	29	4,3	39	17	26	0,24
Ustava Jabuka	49	73	17	145	29	85	0,69
Ustava Beli narcis	44	38	4,7	92	12	41	0,54
Ustava Kovin	35	24	3,5	54	20	31	0,17
Ustava Ivanovo	38	57	< 1,3	644	23	285	0,84

Na osnovu niza studija i sistematskih ispitivanja otpadnih voda definisani su najugroženiji vodotoci u Vojvodini :

- Kanal Vrbas-Bezdan (deonica od 0+000 do 6+000 rečnog kilometra)
- Plovni Begej (od Rumunske granice do prevodnice Klek)
- Aleksandrovački kanal
- Begej (tok kroz Zrenjanin do brane kod Stajićeve)
- Nadela (u donjem toku od ustave Jabuka do ušća u Dunav)
- Kudoš (kod Rume)
- Krivaja (na delu naselja Bačka Topola, Mali Idoš, Feketić i Lovćenac)
- Kanal Bogojevo - Bečej (na toku od uliva kanala Vrbas-Bezdan do ušća u Tisu).
- Tisa (od Sente do brane na Tisi)