

Делегација Европске уније у Републици Србији

Europe Aid/129691/C/SER/RS

Тендер број: 10SER01/14/11

Припрема документације за
хидротехничке и багерске радове на
критичним секторима на Дунаву

Студија о процени утицаја на
животну средину



Корисник пројекта:
Република Србија
Министарство саобраћаја
Дирекција за водне путеве



Делегација Европске уније у Републици Србији

Europe Aid/129691/C/SER/RS
Тендер број: 10SER01/14/11

Припрема документације за
хидротехничке и багерске радове на
критичним секторима на Дунаву

referenca	šifra projekta	status
R-025	SER2-6	Finalna verzija
menadžer projekta	direktor projekta	datum
Roberto Zanetti	Stephan van der Biezen	Jul 2013.

dozvola	ime	pečat
ZANR	R.A.R.O. Zanetti	

Konzorcijum Witteveen+Bos

Bulevar Mihaila Pupina 12

11070 Novi Beograd

Srbija

T: +381 112 146 368

F: +381 113 111 979

E: danube@ephydro.com

САДРЖАЈ

0	УВОД.....	1
1	ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА	7
2	ОПИС ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА.....	9
3	ОПИС ПРОЈЕКТА.....	11
3.1	Циљ пројекта.....	11
3.2	Фазе припреме пројектне документације.....	11
3.3	Обим документа	11
3.4	Методологија	11
3.5	Садржај Студије о процени утицаја на животну средину	12
3.6	Коришћена документација.....	13
3.7	Услови, мишљења, информације и подаци који су добијени од надлежних институција	14
3.8	Правни оквир заштите животне средине	14
3.8.1	<i>Међународни прописи и прописи Европске уније</i>	<i>14</i>
3.8.2	<i>Конвенција о заштити Дунава</i>	<i>18</i>
3.8.3	<i>Остале међународне конвенције и коришћена документа</i>	<i>18</i>
3.8.4	<i>Национални прописи</i>	<i>19</i>
3.9	Списак критичних сектора	25
3.10	Хидротехнички радови.....	26
3.10.1	<i>Обалоутврда.....</i>	<i>27</i>
3.10.2	<i>Усмеравајуће грађевине</i>	<i>28</i>
3.10.3	<i>Напери.....</i>	<i>29</i>
3.10.4	<i>Прагови</i>	<i>31</i>
3.10.5	<i>Затварање рукаваца (преграде)</i>	<i>31</i>
3.10.6	<i>Шеврони</i>	<i>32</i>
3.10.7	<i>Багерованье речног наноса.....</i>	<i>33</i>
4	ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ И АНАЛИЗИРАНА ВАРИЈАНТНА РЕШЕЊА	35
4.1	Сектор 18: Сусек (km 1287,0 - km 1281,0)	35
4.1.1	<i>Постојеће стање</i>	<i>35</i>
4.1.2	<i>Процена постојећег стања и предложене мере</i>	<i>35</i>
4.1.3	<i>Разматране опције.....</i>	<i>38</i>
4.1.4	<i>Опште напомене и примедбе</i>	<i>39</i>
4.2	Сектор 19: Футог (km 1267,4 - km 1261,8)	40
4.2.1	<i>Постојеће стање</i>	<i>40</i>
4.2.2	<i>Процена постојећег стања и предложене мере</i>	<i>40</i>
4.2.3	<i>Разматране опције.....</i>	<i>43</i>
4.2.4	<i>Опште примедбе и напомене</i>	<i>44</i>
4.3	Сектор 21: Аранкина Ада (km 1247,0 - km 1244,8)	45
4.3.1	<i>Постојеће стање</i>	<i>45</i>
4.3.2	<i>Процена постојећег стања и предложене мере</i>	<i>45</i>
4.3.3	<i>Разматране опције.....</i>	<i>47</i>

4.3.4	Опште примедбе и напомене	47
4.4	Сектор 22: Чортановци (km 1241,6 – km 1235,0).....	48
4.4.1	Постојеће стање	48
4.4.2	Процена постојећег стања и предложене мере	48
4.4.3	Разматране опције.....	50
4.4.4	Опште примедбе и напомене	51
4.5	Сектор 23: Бешка (km 1232,0 - km 1226,6)	52
4.5.1	Постојеће стање	52
4.5.2	Процена постојећег стања и предложене мере	52
4.5.3	Разматране опције.....	55
4.5.4	Опште примедбе и напомене	56
4.6	Сектор 24: Прелив (km 1207,0 - km 1195,0)	57
4.6.1	Постојеће стање	57
4.6.2	Процена постојећег стања и предложене мере	57
4.6.3	Разматране опције.....	59
4.6.4	Опште примедбе и напомене	60
5	ДУНАВ У СРБИЈИ – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	61
5.1	Увод	61
5.2	Макро и микро локација	61
5.3	Климатске карактеристике.....	61
5.4	Геологија, педологија и сеизмологија	66
5.4.1	Геологија.....	66
5.4.2	Педологија	68
5.4.3	Сеизмологија.....	72
5.5	Квалитет воде и водних тела	72
5.5.1	Увод	72
5.5.2	Примењени прописи Републике Србије у вези са анализом квалитета воде	74
5.5.3	Типологија Дунава и опис водних тела на српској деоници	74
5.5.4	Процеси које изазивају загађивачи	78
5.5.5	Извори загађења	80
5.5.6	Квалитет воде 2006-2011. године	83
5.5.7	Општи квалитет воде за период 2007-2011. године.....	99
5.5.8	Стање квалитета воде и процењено стање	100
5.6	Квалитет речног наноса.....	102
5.6.1	Увод	102
5.6.2	Правни оквир	103
5.6.3	Анализа речног наноса дуж пројектне деонице	105
5.6.4	Анализе речних наноса на карактеристичним локацијама	109
5.6.5	Резултати теренског испитивања, јул 2011. године	110
5.6.6	Резултати теренског истраживања, септембар 2012. године	113
5.6.7	Закључак.....	116
5.7	Биолошки статус.....	120
5.8	Заштићена подручја и посебно заштићене врсте	130
5.9	Културно наслеђе	133
5.10	Интезитет саобраћаја	134
5.11	Биланс проноса речног наноса	135

5.12	Хидрологија и трендови.....	136
6	УТИЦАЈ ПРЕДЛОЖЕНИХ РАДОВА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И МЕРЕ УБЛАЖАВАЊЕ УТИЦАЈА	139
6.1	Сектор 18: Сусек (km 1285,6 - km 1281,4)	144
6.1.1	Постојеће (нулто) стање.....	144
6.1.2	Сектор 18 – Опција 3 - прагови, шеврони, усмеравајућа грађевина и обалоутврда (фаза хидродинамичког моделовања)	146
6.1.3	Сектор 18 – Опција 4 – слична опцији 3 плус делимична преграда у бочном рукавцу (фаза хидродинамичког моделовања)	148
6.1.4	Сектор 18 – Одабрана финална опција 5 – багерованье речног наноса (фаза морфолошког моделовања)	150
6.2	Сектор 19: Футог (km 1267,4 - km 1261,6)	154
6.2.1	Постојеће (нулто) стање.....	154
6.2.2	Сектор 19 – Опција 1 – шеврон, прагови, обалоутврда и напери (фаза хидродинамичког моделовања)	155
6.2.3	Сектор 19 – Опција 3 – шеврони, прагови, обалоутврда (фаза хидродинамичког моделовања)	157
6.2.4	Сектор 19 – Одабрана финална опција 4 – багерованье, неукорењени напер, шеврон (фаза морфолошког моделовања)	157
6.3	Сектор 21: Аранкина Ада (km 1247,0 - km 1244,8)	163
6.3.1	Постојеће (нулто) стање.....	163
6.3.2	Сектор 21 – Опција 1 – прагови (фаза хидродинамичког моделовања)	164
6.3.3	Сектор 21 – Опција 3 – прагови и шеврони (фаза хидродинамичког моделовања)	166
6.3.4	Сектор 21 – Одабрана финална опција 4 – багерованье (фаза морфолошког моделовања).....	167
6.4	Сектор 22: Чортановци (km 1241,6 - km 1235,0).....	171
6.4.1	Постојеће (нулто) стање.....	171
6.4.2	Сектор 22 – Опција 1 – прагови (фаза хидродинамичког моделовања)	172
6.4.3	Сектор 22 – Опција 2: Багерованье речног наноса (фаза хидродинамичког моделовања)	173
6.4.4	Сектор 22 – Опција 4 – прагови и багерованье (фаза хидродинамичког моделовања)	174
6.4.5	Сектор 22 – Финална одабрана опција 5 – багерованье и прагови дуж десне обале (фаза морфолошког моделовања)	175
6.5	Сектор 23: Бешка (km 1232,0 - km 1226,6)	180
6.5.1	Постојеће (нулто) стање.....	180
6.5.2	Сектор 23 – Опција 2 – багерованье речног наноса (фаза хидродинамичког моделовања)	181
6.5.3	Сектор 23 – Опција 3 – багерованье и шеврони (фаза хидродинамичког моделовања)	182
6.5.4	Сектор 23 – Опција 4 – багерованье, шеврони и прагови (фаза хидродинамичког моделовања)	184
6.5.5	Сектор 23 – Опција 5 – багерованье, шеврони, прагови и усмеравајућа грађевина (фаза хидродинамичког моделовања)	185

6.5.6	Сектор 23 – Финална одабрана опција 6 – багерованье (фаза морфолошког моделовања).....	185
6.6	Сектор 24: Прелив (km 1207,0 - km 1195,0)	189
6.6.1	Постојеће (нулто) стање.....	189
6.6.2	Сектор 24 – Опција 2 – багерованье, ископавање речне обале, обалоутврда (фаза хидродинамичког моделовања)	190
6.6.3	Сектор 24 – Опција 3 – шеврони (фаза хидродинамичког моделовања)	192
6.6.4	Сектор 24 – Опција 4 – реалокација шеврона и усмеравајућа грађевина (фаза хидродинамичког моделовања)	193
6.6.5	Сектор 24 – Финална одабрана опција 5 – два шеврона (фаза морфолошког моделовања).....	194
7	КУМУЛАТИВНИ УТИЦАЈИ	197
7.1	Ниво воде	197
7.2	Екосистем.....	197
7.3	Повећан обим саобраћаја	200
7.3.1	Ометања због повећаног интензитета саобраћаја	200
7.3.2	Загађеност од отпада и отпадних вода које потичу са бродова.....	201
7.3.3	Загађеност ваздуха и потрошња енергије током хидротехничких радова.....	203
7.4	Прекогранични утицаји.....	203
7.5	Климатске промене	204
7.6	Закључак о кумулативном утицају након примене мера за ублажавање....	204
8	ПЛАН УПРАВЉАЊА ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ И МЕНАЏМЕНТ ПЛАН.....	205
8.1	Увод	205
8.2	Приступ мониторингу	206
8.2.1	Увод	206
8.2.2	Кључни биолошки параметри.....	207
8.2.3	Кључни физичко-хемијски параметри у води.....	209
8.2.4	Кључни параметри речног наноса	209
8.3	Основни мониторинг	209
8.4	Мониторинг у току извођења радова.....	210
8.4.1	Мониторинг квалитета воде у току извођења радова.....	210
8.4.2	Мониторинг речног наноса у току изградње	211
8.4.3	Биолошки мониторинг током изградње	211
8.5	Мониторинг након завршетка предвиђених радова.....	212
8.5.1	Водостај и повезаност водних токова	212
8.5.2	Мониторинг квалитета воде и речног наноса	212
8.5.3	Мониторинг биолошких параметара	212
8.6	Мониторинг отпада.....	219
8.6.1	Мониторинг отпада у току радова	219
8.6.2	Мониторинг отпада након изведених радова	220
9	РЕЗИМЕ И ЗАКЉУЧАК	221

9.1	Увод	221
9.2	Квалитет воде	222
9.3	Речни нанос	223
9.4	Еколошки и биолошки статус	224
9.5	Водостаји.....	227
9.6	Интезитет саораћаја.....	227
9.7	Културно наслеђе	228
9.8	Мере ублажавања утицаја.....	228
9.9	Климатске промене и утицај.....	229
9.10	План управљања и програм мониторинга	229
10	НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ	231
10.1	Уопштено.....	231
10.2	Статус квалитета воде и утицаји	232
10.3	Речни нанос	232
10.4	Еколошки и биолошки статус и утицаји.....	233
10.5	Водостаји.....	235
10.6	Интезитет саобраћаја	235
10.7	Културно наслеђе	235
10.8	Мере ублажавања утицаја.....	235
10.9	Климатске промене и утицаји.....	236
10.10	План управљања и програм мониторинга	236
11	ЛИТЕРАТУРА.....	239
12	ЛИСТА СКРАЋЕНИЦА	251
	Последња страница	307

ПРИЛОЗИ	Стр.
0 Закључак Владе Републике Србије о одређивању инвеститора	2
I Одлука о обиму и садржају студије о процени утицаја на животну средину коју издаје Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине	2
II Услови, мишљења и подаци надлежних институција	23
III Подаци на основу Просторног плана подручја посебне намене међународног пловног пута Е-80 - Дунав (Паневропски коридор VII) - Концепт Просторног плана	7
IV Лабораторијске анализе квалитета речног наноса – теренско истраживање 2011. године	34
V Лабораторијске анализе квалитета воде – теренско истраживање 2011. године	5
VI Графичка документација	17
VII Извештај о биолошкој процени пројектног подручја	116
VIII Ситуације са уцртаним локацијама за багеровање и хидротехничким грађевинама на критичним секторима 18-24	50
IX Анализе квалитета речног наноса – теренско истраживање 2012. године	8
X Симулиране промене брзина поља протока, краткорочни и дугорочни водостаји и нивои речног корита	38
XI Кратак преглед поступка одабира решења	30
XII Форум заинтересованих страна пројекта – Општа правила организације и рада Форума и записници са одржаних састанака	82
XIII Извештај о обавештавању јавности	12

СПИСАК СЛИКА

Слика 0.1 Основни кораци у имплементацији пројекта	3
Слика 2.1 Деоница обухваћена пројектом: km 1295 - km 1170	9
Слика 3.1 Пример ренатуризоване речне обале.....	27
Слика 3.2 Пример еколошки прихватљиве обалоутврде	28
Слика 3.3 Primer projekta restauracije obale reke	28
Слика 3.4 Пример реконструкције напера.....	30
Слика 3.5 Пример еколошки прихватљивих напера	30
Слика 3.6 Пример преграде са отвором.....	32
Слика 3.7 Пример шеврона	33
Слика 4.1 Сектор 18 – Фотографије са обиласка терена	35
Слика 4.2 Сектор 18 - Одабрани NO попречни профили	37
Слика 4.3 Сектор 18 - Одабрани ЕР попречни профили.....	37
Слика 4.4 Сектор 19 – Фотографије са обиласка терена	40
Слика 4.5 Сектор 19 - Одабрани NO попречни профили	42
Слика 4.6 Сектор 19 - Одабрани ЕР попречни профили.....	43
Слика 4.7 Сектор 21 – Фотографије са обиласка терена	45
Слика 4.8 Сектор 21 - Одабрани NO попречни профили	46
Слика 4.9 Сектор 21 - Одабрани ЕР попречни профили.....	46
Слика 4.10 Сектор 22 – Фотографије са обиласка терена	48
Слика 4.11 Сектор 22 – Одабрани NO попречни профили	50
Слика 4.12 Сектор 22 – Одабрани ЕП попречни профили.....	51
Слика 4.13 Сектор 23 – Фотографије са обиласка терена	52
Слика 4.14 Сектор 23 – Одабрани NO попречни профили	54
Слика 4.15 Сектор 23 – Одабрани ЕР попречни профили.....	55
Слика 4.16 Сектор 24 – Фотографије са обиласка терена	57
Слика 4.17 Сектор 24 – Изабрани NO попречни профили	59
Слика 4.18 Сектор 24 – Одабрани ЕП попречни профили.....	60
Слика 5.1 Просечне температуре у Србији.....	63
Слика 5.2 Просечна влажност ваздуха у Србији	64
Слика 5.3 Просечна вишегодишња количина падавина	65
Слика 5.4 Геолошка карта	67
Слика 5.5 Педолошка карта Републике Србије	70
Слика 5.6 Сеизмолошка карта (1/100 година, М-скала).....	72
Слика 5.7 Дунав – Типови подручја и важна водна тела дуж пројектне деонице.....	77
Слика 5.8 Главни извори загађења дуж пројектне деонице.....	82
Слика 5.9 Станице за мониторинг квалитета воде на пројектној деоници.....	85
Слика 5.10 Процењено укупно хидроморфолошко стање за пројектну деоницу.....	101
Слика 5.11 Богојево – просечни нивограм (1972 – 2012)	136
Слика 5.12 Бездан – просечни годишњи протоци (1950-2010)	137
Слика 5.13 Просечни годишњи водостаји (1972 – 2012)	138

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 3.1 Потенцијална Посебно заштићена подручја (SPA) за очување птичјих и миграторних врста у оквиру пројектне деонице реке која су досад утврђена као потенцијална НАТУРА 2000 подручја	25
Табела 3.2 Критични сектори за пловидбу	26
Табела 4.1 Сектор 18 – Критични попречни профили.....	36
Табела 4.2 Сектор 19 – Критични попречни профили.....	41
Табела 4.3 Сектор 21 – Критични попречни профили.....	45
Табела 4.4 Сектор 22 – Критични попречни профили.....	48
Табела 4.5 Сектор 23 – Критични попречни профили.....	53
Табела 4.6 Сектор 24 – Критични попречни профили.....	57
Табела 5.1 Критични сектори дуж пројектне деонице реке на којима су предвиђени радови	62
Табела 5.2 Особине типова земљишта	69
Табела 5.3 Врсте земљишта на пројектној деоници	71
Табела 5.4 Типологија Дунава у Србији.....	75
Табела 5.5 Водна тела у оквиру српског дела Дунава	76
Табела 5.6 Главни извори загађења дуж деонице Дунава.....	83
Табела 5.7 Класе квалитета воде забележене на контролним станицама.....	99
Табела 5.8 Процена хидроморфолошког стања у оквиру пројектне деонице	101
Табела 5.9 Процена еколошког и хемијског стања у оквиру пројектне деонице	102
Табела 5.10 Дунав - Резултати анализе квалитета речног наноса (2011)	112
Табела 5.11 Локације узорака наноса.....	114
Табела 5.12 Тешки метали у узорцима наноса у mg/kg	114
Табела 5.13 PAHs у узорцима наноса у mg/kg – део 1 - 6	114
Табела 5.14 PAHs у узорцима наноса у mg/kg – део 7 - 12	115
Табела 5.15 PCBs у узорцима наноса.....	115
Табела 5.16 Хлорооргански пестициди у узорцима наноса у mg/kg.....	116
Табела 5.17 Дунав – Главна природна заштићена подручја која се преклапају са критичним секторима	132
Табела 5.18 Провера могућег ризика од нарушавања целовитости подручја од посебног интереса за животну средину предложеним пројектним активностима	134
Табела 7.1 Густина саобраћаја (годишње кретање) у оквиру мреже унутрашњих пловних путева	200
Табела 7.2 Просечан интензитет дневног саобраћаја на мрежи унутрашњих пловних путева	200
Табела 8.1 Предложени програм мониторинга речног наноса за секторе 18-24 током фазе изградње	214
Табела 9.1 Подручја од посебне важности за заштиту природе у и у близини критичних сектора	224
Табела 9.2 Кратак приказ резултата фазне анализе и оптимизације одабраних опција.....	226
Табела 10.1 Кратак приказ резултата фазног хидродинамичког и морфолошког моделовања	233



0 УВОД

Планирање и имплементација пројеката у области хидротехничких радова у данашње време захтева приступ другачији од традиционалног. Данас је готово немогуће имати пројекат у области вода са парцијалним циљевима, фокусиран искључиво на један сектор, било да се ради о пловидби, заштити животне средине, заштити од поплава, енергетици, или нечему другом. Нови, такозвани интегрални приступ је неопходан, да би се на прави начин извршила процена и вредновање користи и трошкова за све заинтересоване стране, што уједно значи за друштво у целини.

Имплементација пројекта “Припрема документације за хидротехничке и багерске радове на критичним секторима на реци Дунав у Србији” је започета у мају 2011. године. Пројекат је 100% финансиран од стране Европске уније, у оквиру Програма ИПА 2010. Пројектни задатак је дефинисан на такав начин да је неопходна примена законодавних оквира Републике Србије и Европске уније.

Основни циљ пројекта је припрема документације за хидротехничке и багерске радове којима би били унапређени услови и безбедност пловидбе на критичним секторима реке Дунав у Србији током периода ниских водостаја. У остварењу овог циља, предузети су следећи кораци:

- Развој 1D хидрауличког модела у циљу одређивања критичних сектора за пловидбу, на бази хидрографских података за последњих 25 година (дуже временске серије омогућавају правилну оцену пловидбених услова и предвиђање њиховог стања у будућности)
- Дефинисање базичне оријентације у имплементацији пројекта (везано за Заједничку изјаву о принципима развоја унутрашње пловидбе и животне средине у басену реке Дунав), исказане у следећем:
 - Очување повезаности водних токова
 - Пожељна употреба неукорењених хидротехничких грађевина
 - Очување биланса проноса наноса
 - Осигурање мера ублажавања утицаја и компензаторних мера
- 2D хидродинамичко и морфолошко моделовање, у циљу вредновања хидроморфолошких ефеката алтернативних варијантних решења
- Успостављање Форума заинтересованих страна пројекта као оквира за укључивање јавности без икаквих ограничења (организовано је девет састанака Форума, сви документи са састанака су доступни јавности, на српском и енглеском језику, на интернет презентацији Дирекције за водне путеве, у одељку Форум заинтересованих страна). Детаљи се налазе у Прилогу XII и Прилогу XIII.
- Прикупљање примарних и секундарних података везаних за биодиверзитет, квалитет воде, квалитет наноса и др.
- Више-критеријумска анализа (МСА), у којој су основни критеријуми:
 - утицај на пловидбене услове
 - утицај на животну средину и природу
 - техничка изводљивост
 - трошкови
- Припрема Студије оправданости
- Припрема Студије о процени утицаја на животну средину

Током припреме Студије о процени утицаја на животну средину, коришћени су различити алати и извршене су различите анализе:

- Процес прикупљања података и интегрално мапирање свих заштићених подручја (свих нивоа заштите) на ситуацијама и пројектним цртежима



- Идентификација и интегрално мапирање важних станишта различитих заштићених врста на ситуацијама и пројектним цртежима
- Прикупљање примарних података о квалитету наноса са фокусом на идентификоване критичне секторе (јер су доступни званични подаци о квалитету наноса ограничени на локације водомерних станица), неопходних за адекватну процену и примену принципа очувања биланса проноса наноса
- Анализа временских серија хидрографских (25 година) и хидролошких (60 година) података за реку Дунав, у циљу правилне процене тренутног стања и могућих будућих трендова
- Услови и мишљења релевантних надлежних институција у обалсти заштите животне средине и заштите природе, у циљу идентификовања потенцијалних конфликтних зона, као и временских и просторних ограничења за извођење хидротехничких и багерских радова
- Процена хидроморфолошких ефеката различитих варијантних решења
- Детаљна анализа критеријума утицаја на животну средину у оквиру вишекритеријумске анализе
- Давање примарног и одлучујућег значаја критеријуму утицаја на животну средину у поређењу са критеријумима утицаја на пловидбене услове и трошковима
- Успостављање Форума заинтересованих страна пројекта као оквира за слободно укључивање јавности без ограничења
- Припрема 3Д приказа речног корита и обиласци критичних сектора, како би се осигурало широко разумевање тематике за јавност.

Највише времена уложено је у развој 2Д хидродинамичког и морфолошког модела и анализу алтернативних решења, имајући у виду да се ради о критичним инструментима за адекватну анализу хидроморфолошких утицаја.

Много труда је уложено у претходне две године у имплементацију овог пројекта од стране Дирекције за водне путеве (корисник пројекта и инвеститор дефинисан од стране владе Републике Србије), консултантског тима предвођеним Witteveen+Bos-ом (укључујући Дански хидраулички институт и Енергопројект), а посебно бројних државних институција и организација цивилног друштва укључених у рад Форума заинтересованих страна пројекта, на чему им свима дугујемо безрезервну захвалност и признање.

Након завршетка процедуре процене утицаја на животну средину, наредни кораци у имплементацији овог пројекта укључују:

- Припрему главних пројеката за радове на 6 критичних сектора на реци Дунав у Републици Србији, низводно од Бачке Паланке
- Техничку контролу главних пројеката
- Припрему тендерске документације за:
 - хидротехничке и багерске радове на 6 критичних сектора, укључујући алоцирана средства за потенцијалне компензаторне мере
 - надзор и еколошки мониторинг радова, да би се осигурало адекватно прикупљање и анализа података током и након извођења радова, како би потреба за мерама за ублажавање утицаја и компензаторним мерама била правовремено уочена и адекватне активности биле предузете

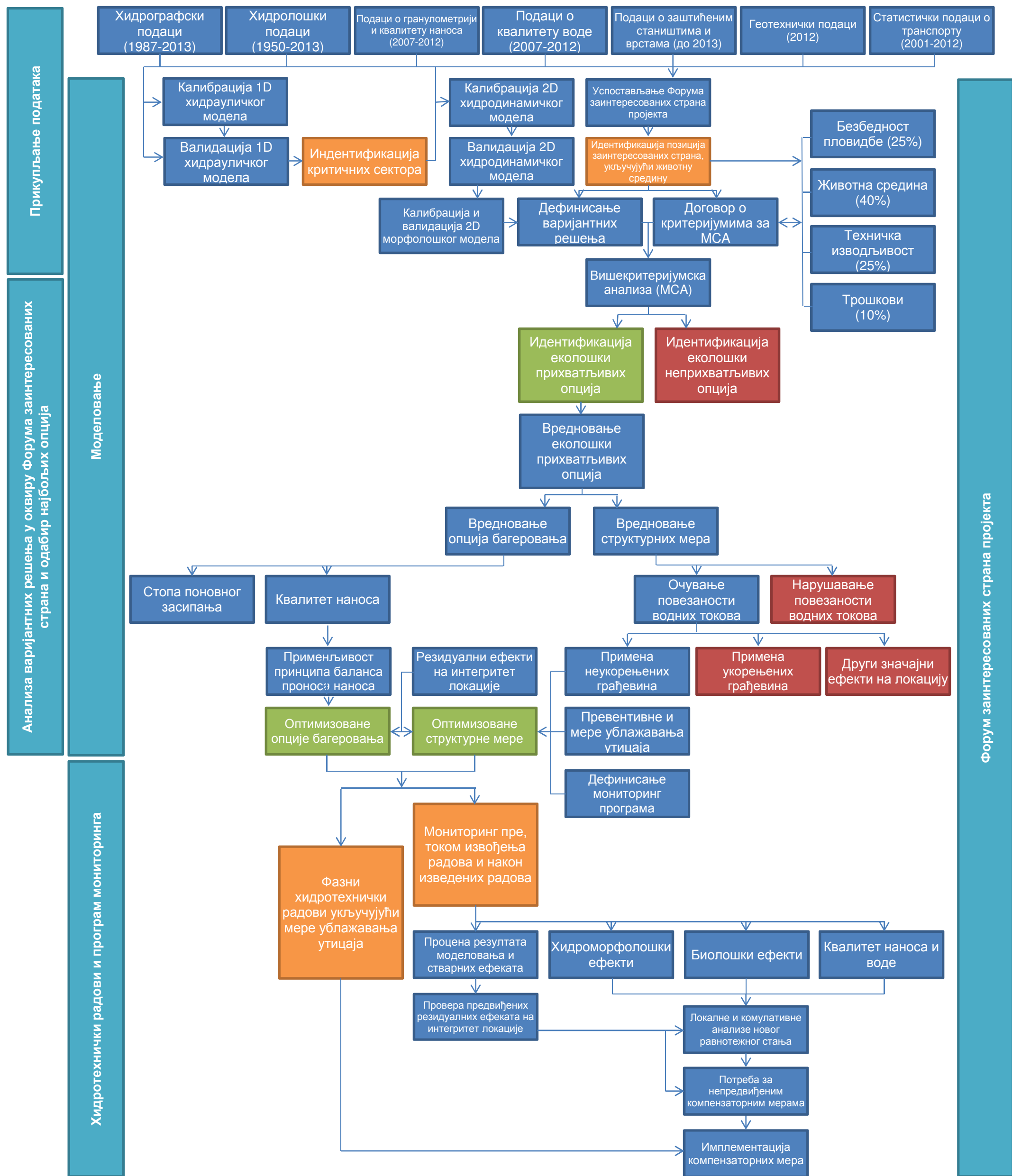
Процес укратко описан представља интерпретацију комплексног стратешког и правног оквира Републике Србије и Европске уније за пројекте у домену хидротехничких радова. Стратешког и правног оквира Републике Србије, јер се пројекат имплементира на територији Републике Србије од стране надлежне



државне институције. Стратешког и правног оквира Европске Уније, јер је пројекат финансиран од стране Европске уније и јер је Република Србија земља кандидат за чланство у Европској унији која отпочиње процес приступних преговора.



Слика 0.1 Основни кораци у имплементацији пројекта







1 ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА

Израда Студије о процени утицаја на животну средину финансирана је од стране Европске уније (кроз програм ИПА 2010), у оквиру пројекта “Припрема документације за хидротехничке и багерске радове на критичним секторима на реци Дунав у Србији”.

Инвеститор за дати пројекат је Министарство саобраћаја- Дирекција за водне путеве, у складу са Закључком Владе Републике Србије бр. 342-8061/2012-1 од 20. новембра 2012. године (Прилог 0).

Дирекција за водне путеве је орган државне управе надлежан за одржавање и развој унутрашњих пловних путева у Републици Србији на којима важе међународни и међудржавни режими пловидбе (реке Дунав, Сава и Тиса). Основана је 1963. године. Надлежности и институционална позиција Дирекције за водне путеве дефинисани су Законом о пловидби и лукама на унутрашњим водама („Службени гласник РС” број 73/10). Од 31. децембра 2012. године, Дирекција за водне путеве је орган управе у саставу Министарства саобраћаја, у складу са Законом о изменама и допунама закона о пловидби и лукама на унутрашњим водама (“Службени гласник РС” број 121/12).

Контакт подаци инвеститора:

Република Србија
Министарство саобраћаја
Дирекција за пловне путеве
Француска 9
11000 Београд

Контакт особа: Љубиша Михајловић, директор
Тел.: +381 11 3029 801
Факс: +381 11 3029 808
Е-mail: ljimihajlovic@plovput.rs

Контакт особа: Мр Иван Митровић, менаџер пројекта
Тел.: +381 11 3029 842
Факс: +381 11 3029 808
Е-mail: imitrovic@plovput.rs



2 ОПИС ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

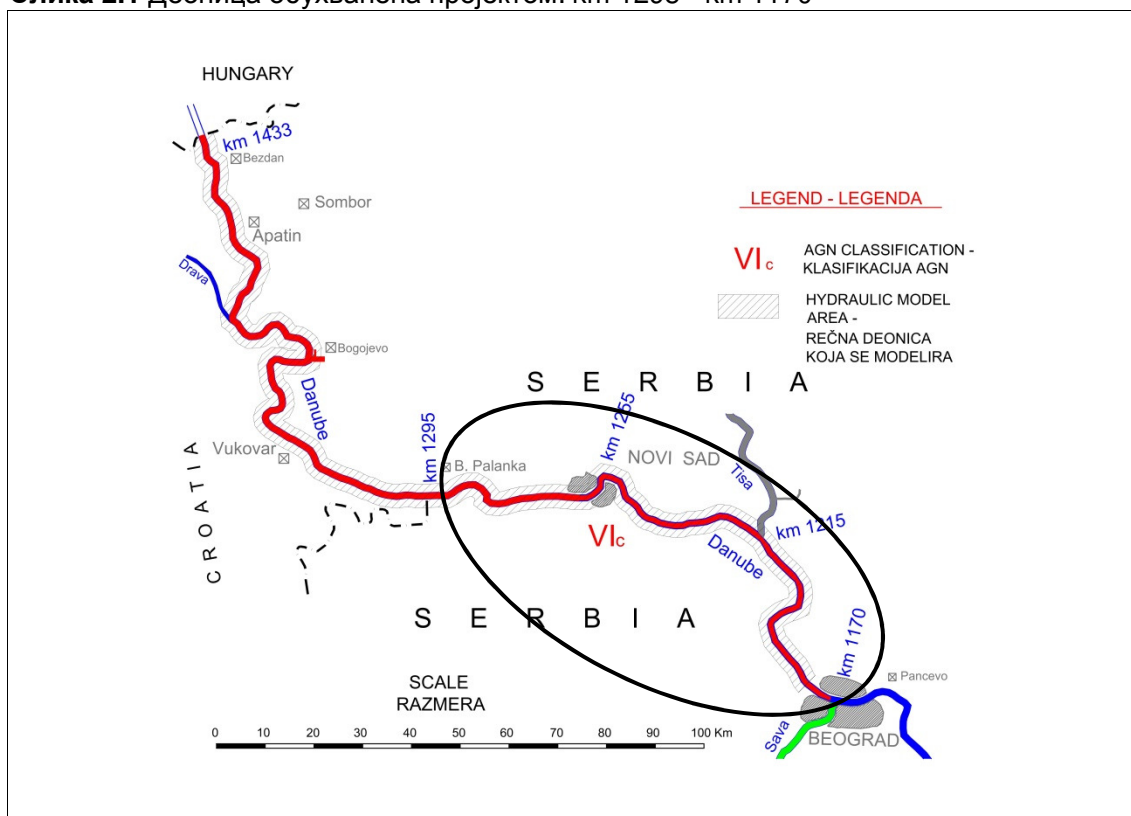
Зона пројекта обухвата деоницу реке Дунав од Бачке Паланке до Београда (стационажа: km 1295 - km 1170), као што је приказано на Слици 2.1. Студија о процени утицаја на животну средину односи се на заштиту реке Дунав и приобалних подручја који би могли бити под утицајем предложених хидротехничких и багерских радова.

У оквиру пројектне деонице река Дунав пролази кроз еколошки заштићене зоне, као и поред урбаних и пољопривредних подручја. На пројектној деоници налази се неколико градова и насеља различите величине.

Узводно од Бачке Паланке (km 1295) је заједнички сектор реке између Србије и Хрватске, а низводно од Бачке Паланке река протиче територијом Републике Србије.

Река Тиса се улива у Дунав на пројектној деоници (km 1215), а река Сава се улива у Дунав на низводној граници пројектне зоне у Београду (km 1170).

Слика 2.1 Деоница обухваћена пројектом: km 1295 - km 1170





3 ОПИС ПРОЈЕКТА

3.1 Циљ пројекта

Сврха пројекта је утврђивање критичних сектора за пловидбу на Дунаву и припрема документације за хидротехничке и багерске радове на критичним секторима реке Дунав на деоници између Бачке Паланке и Београда.

За припрему пројектне документације коришћени су међународни и национални прописи, услови ангажовања консултантског тима дефинисани пројектним задатком, као и претпројектни и пројектни услови добијени од надлежних државних институција. Главни циљ овог пројекта је да се обезбеди сигуран и проходан пловни пут на Дунаву, у периодима ниских водостаја. Тренутно, многобројни сектори на предметној деоници ограничавају пловидбу током периода ниских водостаја. Ова ограничења би могла да се умање извођењем хидротехничких и багерских радова.

3.2 Фазе припреме пројектне документације

Пројекат се спроводи у три фазе:

- Фаза 1: Претходна студија оправданости, у којој су као основа коришћени налази из Генералног плана за унутрашњи водни транспорт у Србији (2006). Прикупљени су и анализирани додатни подаци, развијен је 1D хидраулички модел, утврђени су и потврђени критични сектори за пловидбу. Извештај о стању животне средине је припремљен за деоницу обухваћену пројектом;
- Фаза 2: Студија оправданости, у којој су анализирана варијантна решења уз помоћ 2D хидродинамичког модела, заједно са финансијско-економском анализом предложених решења, као и студијом о процени утицаја на животну средину за целу деоницу са акцентом на услове животне средине на сваком сектору на коме су предложени хидротехнички радови. У овој фази, извршена је вишекритеријумска анализа варијантних решења за сваки од критичних сектора. Ова фаза такође укључује процену стања животне средине за целу пројектну деоницу, под претпоставком да ће се имплементирати сва одабрана решења, као и детаљни услови о стању животне средине за сваки од 6 критичних сектора за које ће се радити главни пројекти.
- Фаза 3: Припрема главних пројеката и тендерске документације за 6 критичних сектора на реци Дунав у Србији. Тендерска документација обухвата документацију за извођење радова, као и документацију за надзор и еколошки мониторинг радова.

3.3 Обим документа

Студија о процени утицаја на животну средину односи се на секторе за које ће бити припремљени главни пројекти и укључује:

- карактеристике (или одлике) животне средине на сваком од критичних сектора дуж деонице између Бачке Паланке и Београда (стационажа: km 1290 - km 1170), и
- дефинисана варијантна решења за унапређење пловидбених услова на критичним секторима.

3.4 Методологија

Методолошки оквир примењен у изради студије је одређен следећим документима:

- Законом о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије”, бр. 135/04 и 36/09), и

- Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије”, бр. 69/05).

Имајући у виду правну страну Студије о процени утицаја на животну средину, главни циљ је да се припреми пројектна документација која ће испунити захтеве Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине Републике Србије (МЕРЗ), у складу са правним оквиром Републике Србије. Решењем Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине из Београда, број 353-02-00696/2012-05, издатим 28. јануара 2013. године, прописан је обим и садржај Студије процене утицаја на животну средину. Одредбе из овог решења су у потпуности испоштоване. Дато решење је представљено у Прилогу I.

Сви подаци релевантни за пројекат су прикупљени и анализирани у сарадњи са надлежним институцијама и удружењима наведеним у Одељку 3.7, као и из докумената наведених у Одељку 3.6. Подаци, информације и пројектни услови су обрађени да би се добио опис постојећег стања. То чини основу процене утицаја на животну средину. Процене се заснивају на расположивом знању о одзиву и променама окружења на предложене радове.

Извршена је квантификација утицаја анализираних хидротехничких радова на хидраулику и хидроморфологију реке помоћу 1D и 2D модела, као и накнадном обрадом резултата моделовања. Коришћена је релевантна стручна литература у комбинацији са стручним знањем пројектног тима, како би се адекватно анализирао утицај предложених радова на животну средину. Током овог процеса, опције за сваки од критичних сектора су прошле кроз детаљну процедуру оптимизације са циљем да се у највећој могућој мери смањи утицај на животну средину, водећи рачуна о ограничењима која су дефинисана за сваку опцију.

Дате су и препоруке за мере ублажавања утицаја на животну средину током извођења радова.

3.5 Садржај Студије о процени утицаја на животну средину

У поглављима 1 и 2 ове студије дат је кратак приказ података о инвеститору и опис зоне пројекта. Поглавље 3 даје опис пројекта укључујући приступ, општу методологију, преглед коришћене документације, услове и мишљења добијена од стране релевантних државних институција, као и национални и међународни правни оквир.

У поглављу 4 дат је опис варијантних решења за сваки критични сектор, заједно са кратким описом тренутног стања.

Постојеће стање животне средине је описано у поглављу 5.

Шесто поглавље садржи опис утицаја предвиђених радова на животну средину на одговарајућим секторима. Утицаји који су представљени се односе на могуће промене стања животне средине у односу на постојеће стање на одређеним деоницама, односно секторима.

У поглављу 7 дата је процена кумулативног утицаја извођења предложених хидротехничких радова на критичним секторима, док је у поглављу 8 представљен план управљања животне средине.

Закључци студије су представљени у поглављу 9, а кратак нетехнички резиме је садржан у поглављу 10.

Уз ову студију, приложена је графичка документација, услови и мишљења исходовани од надлежних државних институција, као и документација везана за рад Форума заинтересованих страна пројекта (Прилози). Списак коришћене документације приказан је у одељку 3.6.

3.6 Коришћена документација

Приликом израде Студије о процени утицаја на животну средину коришћени су следећи документи:

- Просторни план Републике Србије, („Службени гласник Републике Србије” бр.88/2010);
- Просторни план АП Војводине, Нацрт просторног плана, новембар 2011;
- Просторни план подручја посебне намене међународног пловног пута Е-80 – Дунав (Паневропски коридор VII) – Концепт просторног плана, децембар 2010;
- Просторни план подручја посебне намене Специјалног резервата природе “Ковиљско-петроварадински рит”, Нацрт, октобар 2011;
- Извештај о стратешкој студији процене утицаја Просторног плана подручја посебне намене Специјалног резервата природе “Ковиљско-петроварадински рит”, октобар 2011;
- Програм заштите и развоја Специјалног резервата природе „Горње Подунавље“, 2007-2011;
- План управљања водама за слив реке Дунав, I део – радна верзија, децембар 2011;
- Генерални план и Студија изводљивости за унутрашњи водни транспорт у Србији, 2006;
- Припрема документације за Хидротехничке и багерске радове на одређеним секторима на Дунаву, Фаза 1 – Претходна студија оправданости, 2010;
- Припрема документације за Хидротехничке и багерске радове на критичним секторима на Дунаву, Фаза 2 – Студија оправданости, 2011;
- Приручник о доброј пракси у одрживом планирању и управљању водним путевима, Платина, ICPDR, јул 2010;
- Водич о унутрашњем водном транспорту и НАТУРИ 2000, Европска комисија, децембар 2012.

Имплементацији овог пројекта претходила је припрема неколико докумената. Године 2006. израђени су Генерални план и Студија изводљивости за унутрашњи водни транспорт у Србији. На основу њих донет је закључак да се настави са пројектима унапређења пловидбених услова. У децембру 2010. године припремљен је нацрт Просторног плана подручја посебне намене међународног пловног пута Е-80 – Дунав (Паневропски коридор VII), као и Концепт Просторног плана (2013. година).

У циљу добијања бољег описа постојећег стања коришћени су подаци из више извора. То су подаци из претходно наведених докумената, подаци добијени током теренских истраживања у два наврата, као и званични подаци добијени од стране различитих институција надлежних за дату тематику. Један од највише коришћених докумената је План управљања водама за слив реке Дунав, први део, Анализа карактеристика слива Дунава у Србији, Радна верзија (DRBMP – *Danube River Basin Management Plan*, ICPDR документ). DRBMP је објављен као Нацрт извештаја на интернет презентацији Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде. Опште карактеристике Дунава, природне особине реке, клима, хидрографија,

геологија, педологија, количина и квалитет воде, индустрија, пољопривреда и насеља преузети су из овог документа. Такође, подаци из прилога DRBMP-а су коришћени за опис главних загађивача Дунава (видети поглавље 5.5.5).

3.7 Услови, мишљења, информације и подаци који су добијени од надлежних институција

Информације од значаја за пројекат су добијене од стране следећих институција:

- Покрајинског завода за заштиту природе;
- Завода за заштиту природе Србије;
- Агенција за заштиту животне средине;
- Завода за заштиту споменика културе Србије;
- Републичког хидрометеоролошког завода Србије;
- Покрајинског секретаријата за пољопривреду, водопривреду и шумарство;
- Лучке капетаније;
- Дирекција за водне путеве.

3.8 Правни оквир заштите животне средине

Правни оквир који је разматран приликом израде ове студије обухвата одговарајуће међународне прописе са посебним акцентом на прописе Европске уније и национални правни оквир Републике Србије.

3.8.1 Међународни прописи и прописи Европске уније

3.8.1.1 Директива о процени утицаја на животну средину (EIA директива)

Европска унија (ЕУ) је прописала процедуре које се односе на процену утицаја на животну средину директивама 85/337/ЕЕС и 97/11/ЕС Савета ЕУ. Земље чланице ЕУ морају да усвоје све неопходне мере како би пројекти, који ће имати значајан утицај на животну средину, с обзиром на своју природу, величину или локацију, били предмет процене утицаја на животну средину пре издавања било каквих дозвола.

EIA директивом одређене су две класе пројеката:

- Пројекти из Анекса I: Пројекти наведени у Анексу I EIA директиве морају бити предмет процене утицаја на животну средину;
- Пројекти из Анекса II: Пројекти класа наведених у Анексу II EIA директиве треба да буду предмет процене, у случају да земље чланице ЕУ сматрају да карактеристике пројеката то захтевају. У ту сврху, земље чланице ЕУ, између осталог, могу да наведу одређене врсте пројеката који постају предмет процене утицаја и могу да успоставе критеријуме и/или границе неопходне да се утврди које од класа пројеката наведених у Анексу II EIA директиве би требало да буду предмет процене утицаја на животну средину.

У односу на EIA директиву, овај пројекат потпада под Анекс I, што процену утицаја на животну средину чини обавезном. Размотрене су и оцењене следеће две категорије:

- 8. (а): унутрашњи пловни путеви и луке за саобраћај на унутрашњим пловним путевима које омогућавају пролаз бродова преко 1350 t.
- 10.(ф): изградња унутрашњих пловних путева није укључена у Анекс I, као ни канализациони радови и ретензије.

Имајући у виду чињеницу да се пројекат односи на бродове од преко 1350 DWT и на предложен обим хидротехничких и багерских радова предвиђених за Дунав, може се закључити да пројекат потпада под Анекс I.

Ова студија представља процену утицаја радова на животну средину за поједине критичне секторе, као и процену утицаја на целу деоницу реке која је предмет израде главних пројеката.

У Студији о процени утицаја на животну средину су установљене, описане и процењене на одговарајући начин, директне и индиректне последице пројекта, имајући у воду следеће факторе:

- људе, фауну и флору;
- земљиште, воду, ваздух, климу и околину;
- материјална средства и културно наслеђе;
- интеракцију претходно поменутих фактора.

EIA директива наводи да би следеће информације требало да буду дате у Студији о процени утицаја на животну средину:

1. опис пројекта, укључујући посебно:
 - опис физичких карактеристика зоне пројекта и услове коришћења земљишта током изградње и употребе након изградње;
 - опис главних карактеристика процеса изградње, нпр. природе и количине употребљеног материјала;
 - процену, по врсти и количини, очекиваних остатака и емисија насталих спровођењем предложеног пројекта;
2. кратак преглед главних алтернатива и индикације главних разлога избора најбољих алтернатива, узимајући у обзир утицај на животну средину;
3. опис аспеката животне средине на које ће вероватно битно утицати предложени пројекат, укључујући посебно: људе, фауну, флору, земљиште, воду, ваздух, климатске факторе, материјална средства, укључујући архитектонско и археолошко наслеђе, околину и интеракцију претходно поменутих фактора;
4. опис могућег знатног утицаја предложеног пројекта на животну средину због:
 - постојања пројекта;
 - коришћења природних ресурса;
 - емисије штетних материја, стварања сметњи и уклањања отпада;
 - опис методе предвиђања процене утицаја на животну средину;
5. опис предвиђених мера за превенцију, смањење и где је могуће неутрализовање сваког значајног негативног утицаја на животну средину;
6. нетехнички кратак преглед информација датих под горе наведеним насловима;
7. назнака могућих проблема (недостаци у виду технике или потребних знања) током прикупљања и обраде података.

3.8.1.2 Укључивање јавности

Након Архуске конвенције, ЕУ се детаљно позабавила учешћем јавности кроз директиву 2003/35/ЕС. Циљ ове директиве је да допринесе спровођењу обавеза проистеклих из Архуске конвенције, а посебно кроз:

- омогућавање учешћа јавности у домену израде планова и програма који се односе на животну средину;
- унапређење учешћа јавности и спровођење одредби о приступу правосудном систему у оквиру директива 85/337/ЕЕС и 96/61/ЕС Савета ЕУ.

Земље чланице ЕУ треба да осигурају да јавности буде дата могућност ефективног учествовања у припреми и изменама или разматрању планова и програма који се припремају. У ту сврху, земље чланице ЕУ треба да осигурају:

- да је јавност информисана, било путем јавног саопштења или неког другог одговарајућег средства, као што су електронски медији где је то могуће, о сваком

предлогу за такве планове и програме или за њихову измену или разматрање и те информације су доступне јавности укључујући, између осталог, информације о правима учествовања у доношењу одлука и о надлежним органима којима се коментари или питања могу упутити;

- јавност има право да изрази коментаре и мишљења када су различите алтернативе отворене, пре доношења одлуке о плановима и програмима који се праве;
- у доношењу таквих одлука, узмеће се у обзир мишљење јавности;
- након што буду размотрени коментари и мишљења које је изнела јавност, надлежни орган ће се потрудити да информише јавност о донетим одлукама и разлозима на којима се те одлуке заснивају, укључујући информације о процесу учешћа јавности.

3.8.1.3 Оквирна директива о водама

Оквирна директива о водама ЕУ (WFD) наводи да водену животну средину не би требало и даље погоршавати и да се морају уложити напори (кроз програм мера) да би се осигурао “добар еколошки квалитет” у свим природним водним екосистемима (површинских вода) пре 2015. године.

Заштита и унапређење површинских водних тела је главни циљ ове директиве. У њој се наводи да је најбољи модел за јединствен систем управљања водом, управљање према речном басену – природна географска и хидролошка јединица – уместо према административним или политичким границама. Постоји низ постављених циљева да би се квалитет воде заштитио. Главни су општа заштита водне екологије, посебна заштита јединствених и вредних станишта, заштита извора пијаће воде и заштита воде за купање. Сви ови циљеви морају бити интегрисани за сваки речни басен.

Иако ова Директива о водама (WFD) прецизира да је неприхватљиво икакво даље погоршање еколошког стања, према члану 4.7 у неким случајевима ипак јесте прихватљиво. Међутим, такво погоршање се једино може прихватити ако је дошло до промене у оквиру класа Директиве (високо, добро, умерено, слабо и лоше стање) или ако је немогућност спречавања погоршања површинског водног тела од високог до доброг стања резултат нових одрживих развојних радова и ако су испуњени сви следећи услови:

- (a) предузети су сви практични кораци да би се умањио негативан утицај на стање водног тела
- (b) разлози тих модификација или промена су посебно наведени и објашњени у Плану управљања сливом реке Дунав и ревидирани на сваких шест година;
- (c) разлози тих модификација или промена су од највећег јавног интереса и/или користи за животну средину и друштво у постизању циљева, наведених у Члану 1 (Директиве о водама), који су због користи нових модификација или промена важнији за људско здравље, безбедности људи или за одрживост развоја, и
- (d) корисни циљеви који су послужили за те модификације или промене водних тела не могу се постићи другим средствима, због техничке изводљивости или несразмерних трошкова, што је знатно боља еколошка опција.

Члан 4.7 Директиве о водама (WFD) је од посебне важности за текући пројекат. Општи циљ пројекта је да се испуне препоруке Дунавске комисије у вези са пловидбеним стандардима са циљем да се, између осталог, подстиче одрживији транспорт робе и материјала и да се смањи ризик од акцидената, а тиме и ризик од људских жртава и штете по околину. За оне радове у овом пројекту где је могуће погоршање еколошког стања, утицај ће се процењивати, између осталог, и у односу на претходно поменуте услове.

3.8.1.4 Директива о стаништима

Посебан додатни захтев за процену утицаја на животну средину потиче из члана 6(3) директиве о стаништима. Земље чланице ЕУ морају спроводити законе по којима се мора извршити процена за сваки пројекат који вероватно може имати утицај на НАТУРА 2000 локалитете: Подручја посебне заштите (SPA) одређена под директивом 79/409/ЕЕД и Посебна подручја заштите (SAC) одређена под директивом 92/43/ЕЕС. У многим случајевима, процена се може постићи кроз процедуру процене утицаја на животну средину, али у неким случајевима, нпр. где пројекат не потпада под Анекс I или Анекс II ЕИА директиве, неопходна је посебна процедура.

Студија о процени утицаја на животну средину следи принципе и четири фазе приказане у Директиви ЕУ о стаништима, члан 6.3.

Прва фаза, процес провере, је извршена у оквиру израде Мастер плана за унутрашњи водни транспорт у Србији, као и током Фаза 1 и 2 датог пројекта приликом израде Студије оправданости. Кроз додатни садржај Студије о процени утицаја на животну средину идентификоване су зоне потенцијалног конфликта у виду одређених станишта и популације заштићених врста које могу бити под утицајем датог пројекта.

Као део Студије о процени утицаја на животну средину, процењује се целовитост локација са посебном заштитом интереса у односу на пројектне радове. То је извршено имајући у виду структуру и функцију локација и циљеве њихове заштите. Осим тога, где постоје могући негативни утицаји, предложена је процена могућих мера за ублажавање процењених потенцијалних негативних утицаја. Ове радње одговарају другој фази препоручене процене за оцењивање утицаја у вези са Директивом о стаништима.

Припремљена Студија о процени утицаја на животну средину даље садржи процену неколико алтернативних решења са циљем да се одабиром најбољих решења у највећој могућој мери умањи или избегне негативан утицај на животну средину уопштено, а нарочито утицај на посебно заштићене резервате природе. То је у складу са препорученом трећом фазом процене утицаја у вези са Директивом о стаништима.

На основу искустава из процена одређеног броја алтернативних решења и мера за ублажавање утицаја по локацијама, изабрана су коначна решења. За коначна решења процењене су мере ублажавања утицаја. У оним случајевима где негативан утицај остаје и после примене мера за ублажавање, процењено је постојање могућности за спровођење мера компензације. Овај последњи део Студије о процени утицаја на животну средину (поглавље 6) одговара четвртој фази поступка процене у складу са Директивом о стаништима, члан 6.3.

3.8.1.5 Директива о птицама

Директива о птицама односи се на заштиту свих врста дивљих птица у њиховом природном окружењу на територији земаља чланица ЕУ на које се примењује

споразум. Она обухвата заштиту, управљање и контролисање ових врста и прописује правила за њихово коришћење. Односи се на птице, њихова јаја, гнезда и станишта. Земље чланице ЕУ ће предузети потребне мере за очување врста птичјег света према Члану 1 Директиве о птицама на нивоу који посебно одговара еколошким, научним и културним захтевима, узимајући у обзир економске и рекреативне захтеве, или прилагођавање популације ових врста датом нивоу. Земље чланице ЕУ ће предузети мере потребне за очување, одржање или обнављање довољне разноврсности и области станишта свих птичјих врста према Члану 1 Директиве о птицама.

3.8.1.6 НАТУРА 2000

У Европској унији посебан значај има еколошка мрежа НАТУРА 2000. Она има централно место у природи ЕУ и политици очувања и заштите биодиверзитета. НАТУРА 2000 се односи на локације станишта које су подељене на биогеографске регионе. То је мрежа за заштиту природних станишта која је проистекла из Директиве о стаништима из 1992. године. Циљ ове мреже је да се осигура дугорочни опстанак највреднијих и најугроженијих врста и станишта на подручју Европе. Састоји се од Посебних подручја заштите (SAC) која су одредиле земље чланице ЕУ у оквиру Директиве о стаништима, а такође садржи и Подручја посебне заштите (SPAs), која су одређена у оквиру Директиве о птицама из 1979. године.

НАТУРА 2000 није систем стриктних резервата природе где се искључује било каква људска активност, већ се у овим подручјима нагласак ставља на будуће одрживо управљање са економског и са еколошког становишта.

3.8.2 Конвенција о заштити Дунава

У Конвенцији о заштити Дунава, за чије спровођење је надлежна Међународна комисија за заштиту реке Дунав (ICPDR), посебно се инсистира на следећим аспектима:

- мониторинг водне средине у току извођења радова;
- извештавање Комисије и земаља чланица ЕУ;
- обезбеђивање доступности информација за јавност;
- коришћење најбољих могућих техника при извођењу радова;
- коришћење најбоље праксе за заштиту средине при извођењу радова;
- обратити посебну пажњу на хазардне материје.

3.8.3 Остале међународне конвенције и коришћена документа

Поред набројаних, постоје и следеће међународне конвенције:

- Бернска конвенција, којом је, између осталог, успостављена Емералд мрежа заштићених подручја у земљама ван ЕУ – паралелно са мрежом НАТУРА 2000 за земље ЕУ;
- Бонска конвенција, која захтева од уговорних страна да заједно раде на очувању миграторних врста и њихових станишта;
- *Esppo* конвенција, бави се активностима које узрокују знатан неповољни прекогранични утицај – нарочито се односи на посебно осетљиве животне средине или важна подручја као што су подручја обухваћена Рамсарском конвенцијом, националне паркове, резервате природе и остала заштићена подручја;
- Конвенција о влажним стаништима од међународне важности, звана Рамсарска конвенција;

- Конвенција о међународној трговини угроженим врстама дивље флоре и фауне (CITES);
- Конвенција о биолошкој разноврсности (донета на Конференцији УН о животној средини и развоју (Рио де Женеиро));
- Иницијатива “Управљање бродским отпадом на Дунаву”, WANDA (транснационални пројекат суфинансиран од стране ЕУ);
- Монреалски протокол о супстанцама које оштећују озонски омотач;
- Кјото Протокол и наредни протоколи о емисији гасова стаклене баште и климатским променама;
- Екваторски принципи (EPs), чине добровољни скуп стандарда за одређивање, процену и управљање социјалним и еколошким ризиком у финансирању пројекта.
- Коришћена је следећа документација: Danube parks - project report 2009-2012 (<http://www.danubeparks.org/?area=downloads>)

3.8.4 Национални прописи

3.8.4.1 Уопштено

Имајући у виду да је Република Србија дефинисала активности и пројекте од посебне важности за Републику, и да је на снази Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листа пројеката за које се може захтевати процена утицаја на снази (Службени гласник Републике Србије, бр. 114/08), може се закључити да овај пројекат потпада под пројекте за које је неопходна припрема Студије о процени утицаја на животну средину.

Република Србија је претходних година у многоструко повећала пажњу и ангажовање на заштити животне средине. Поред закона, прописа и подзаконских аката који су већ ратификовани у Скупштини, Резолуција о политици заштите животне средине у СР Југославији је усвојена 1993. године, као и Резолуција о политици очувања биодиверзитета. Важни документи у области управљања водама су “Основе управљања водама 2002-2013”. Министарство надлежно за природне ресурсе и заштиту животне средине и Агенција за заштиту животне средине издали су “Извештај о стању животне средине за 2000. годину са виђењем приоритетних задатака у наредном периоду”, Београд 2002.

На основу садржаја горе наведених докумената, задаци који су дефинисани као приоритети за Републику Србију у наредном периоду су:

- обезбеђивање услова за заштиту животне средине;
- омогућавање одрживог развоја;
- очување постојеће еколошке равнотеже;
- спречавање увоза “прљаве технологије”;
- развој постројења за пречишћавање отпадних вода;
- решавање озбиљних проблема загађења животне средине на црним тачкама;
- унапређење водоснабдевања у руралним и урбаним срединама.

Најбитнији циљеви за заштиту животне средине изложени укратко у поменутих документима су:

- усвајање системских закона који се односе на заштиту животне средине;
- успостављање интегралног система контроле загађења;
- усвајање националних стандарда и норми у области заштите животне средине;
- организација система за мониторинг животне средине;
- регулисање руковања и коришћења хемикалија;
- концесије за програме реконструкције;

- рационална потрошња енергије и природних ресурса;
- унапређење билатералне сарадње са суседним земљама;
- примена интегралне политике и процедура за доношење одлука у свим заинтересованим секторима који су за подстицање компатибилности и равнотеже у коришћењу водних ресурса. Министарство надлежно за заштиту животне средине требало би да припреми инструкције које се односе на методе и процедуре за доношење одлука о радовима капиталних инвестиција који укључују водне ресурсе;
- припрема методологије за процену водних ресурса и водопривредни биланс;
- дугорочни програми заштите површинских и подземних вода;
- унапређење биодиверзитета;
- заштита природног наслеђа;
- споменици културе;
- контрола отпада.

Први кораци за припрему оквира заштите животне средине укључују:

1. Унапређење капацитета система мониторинга стања животне средине, укључујући обуке, техничку помоћ, јачање институција и успостављање министарства надлежног за интегралну заштиту животне средине, као и усклађивање законодавства и економских инструмената у овој области са законодавством ЕУ;
2. санација и технолошки развој еколошких црних тачака као предуслов за развој сектора пољопривреде, економије и уопште одрживог развоја;
3. контрола отпада, отпадних вода и опасног отпада;
4. заинтересованост за заштићена подручја високог биодиверзитета и заштиту природе.

3.8.4.2 Правни/процедурални контекст

Основна процедура за формалну процену утицаја на животну средину у складу са међународним и националним прописима за евалуацију и процену утицаја на животну средину је описана у законодавству ЕУ: Директива 85/337/ЕЕС – ОЈ бр. L175, 05/07/1985, допуњена Директивом 97/11/ЕС – ОЈ бр. L073, 14/03/1997, као и недавно ажурираним српским законима:

- Закон о заштити животне средине, Службени гласник РС, бр. 135/04; 36/09; 36/09; 72/09; 43/11;
- Закон о процени утицаја на животну средину, Службени гласник РС, бр. 135/04; 36/09;
- Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину, Службени гласник РС, бр. 135/04; 88/10;
- Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине, Службени гласник РС, бр. 135/04.

Уопштено, приликом процене утицаја на животну средину мора се обратити пажња на директан и индиректан утицај пројекта у погледу:

- људи, флоре и фауне;
- земљишта, воде, ваздуха, климе и околине;
- материјалних средстава и културног наслеђа, и
- интеракције претходно наведених фактора.

Поред тога, информације које треба да буду доступне у процени утицаја на животну средину требало би да укључују:

- опис пројекта који обухвата информације о локацији и обиму пројекта;

- опис предвиђених мера у циљу избегавања, смањења и ако је могуће санације значајних негативних ефеката;
- податке неопходне за утврђивање и процену главних ефеката које ће пројекат вероватно имати на животну средину;
- кратак преглед главних анализираних алтернатива и индикације главних разлога избора најбољих алтернатива, узимајући у обзир утицај на животну средину.

Студија о процени утицаја на животну средину је припремљена у складу са одредбама Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије” бр. 135/04 и 36/09) и Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије” бр. 69/05). Поред ових, такође су коришћени испод наведени прописи који се односе или су везани за животну средину и управљање водама:

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник Републике Србије” бр. 135/04, 36/09 и 72/09);
- Закон о водама („Службени гласник Републике Србије” бр. 30/10);
- Закон о изменама и допунама Закона о водама („Службени гласник Републике Србије” бр. 30/10, 93/12);
- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник Републике Србије” бр. 47/03, 72/09, 81/09 и 64/10);
- Закон о заштити ваздуха („Службени гласник Републике Србије” бр. 36/09, 11/2010 и 75/2010);
- Закон о заштити природе („Службени гласник Републике Србије” бр. 36/09, 88/10 и 91/10);
- Закон о заштити од пожара („Службени гласник Републике Србије” бр. 111/09);
- Правилник о граничним вредностима емисије, начину и роковима мерења и евидентирања података („Службени гласник Републике Србије” бр. 30/1997 и 35/1997);
- Правилник о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања („Службени гласник Републике Србије” бр. 92/2008);
- Правилник о граничним вредностима, методама мерења емисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података („Службени гласник Републике Србије” бр. 54/1992, 30/1999 и 19/06);
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник Републике Србије” бр. 74/2011);
- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник Републике Србије” бр. 35/2011);
- Правилник о референтним условима за типове површинских вода („Службени гласник Републике Србије” бр. 67/2011);
- Уредба о класификацији вода („Службени гласник Републике Србије” бр. 5/68 и 33/75);
- Уредба о класификацији вода међурепубличких водотока, међудржавних вода и вода обалног мора Југославије („Службени гласник СФРЈ” бр “ 6/78),
- Правилник о опасним материјама у водама („Службени гласник Републике Србије” бр. 31/82);
- Правилник о начину и минималном броју испитивања квалитета отпадних вода („Службени гласник СР Србије” бр. 47/83, 13/84);
- Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања („Службени гласник Републике Србије” бр. 23/94);

- Закон о управљању отпадом („Службени гласник Републике Србије” бр. 36/09, 88/10);
- Правилник о начину поступања са отпаcima који имају својства опасних материја („Службени гласник Републике Србије” бр. 12/95);
- Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник Републике Србије” бр. 92/10);
- Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Службени гласник Републике Србије” бр. 71/10);
- Закон о безбедности и здрављу на раду („Службени гласник Републике Србије” бр. 101/05),
- Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини („Службени гласник Републике Србије” бр. 72/10);
- Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Службени гласник Републике Србије” бр. 71/10),
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух („Службени гласник Републике Србије” бр. 23/94);
- Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Службени гласник Републике Србије” бр. 75/2010);
- Закон о заштити од буке у животној средини („Службени гласник Републике Србије” бр. 36/09 и 88/2010);
- Правилник о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађивања животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица („Службени гласник Републике Србије” бр. 41/10);
- Закон о културним добрима („Службени гласник Републике Србије” бр. 71/94, 52/11, 99/11).

Прописани услови и мишљења које су издале надлежне институције, а које су описане у Одељку 3.7, коришћени су за припрему Студије процене утицаја на животну средину за текући пројекат.

3.8.4.3 Усклађивање и регулисање националног законодавства за еколошке мреже

Заштићена природна богатства Србије су уврштена у еколошке мреже и важна међународна подручја која су, уопштено, прихваћени модели за заштиту животне средине. Ова мрежа одговара у извесној мери Европској мрежи НАТУРА 2000. У Табели 3.1 овог поглавља је дат списак локација са подручјима у оквиру пројектне деонице реке која би у будућности могла бити одређена као подручја НАТУРА 2000. Више детаља се налази у Поглављу 5.8.

Заштита животне средине у Републици Србији има правну основу у Уставу Републике Србије и у законима који регулишу управљање природним ресурсима и здравим природним окружењем; Република Србија гарантује систем заштите животне средине који је у складу са европским и светским системима.

Након ратификације Конвенције о биолошкој разноврсности (CBD Конвенција) из 2001. године, Република Србија је усвојила већи део важних глобалних и регионалних конвенција и донела пакет нових закона који се тичу животне средине и њене заштите (Мијовић 2010. и Ставретиновић 2011.). Први од четири пакета закона о животној средини усвојен је 2004. године, а други пакет усвојен је 2009. године.

Систем заштите животне средине у Србији је регулисан следећим законима и прописима:

- Закон о националним парковима (Престаје да важи са 36/09 осим одредаба чл. 6. и 7. и описа подручја националних паркова - Законом о заштити природе)
- Закон о заштити животне средине (135/04; 36/09; 36/09; 72/09; 43/11)
- Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину (135/04; 88/10)
- Закон о процени утицаја на животну средину (135/04; 36/09)
- Закон о заштити природе (36/09, 88/10 и 91/10)

Законом о заштити природе је усаглашено национално законодавство са директивама ЕУ о заштити природе – Директива Савета 92/43/ЕЕС од 21. маја 1992. године о заштити природних станишта и дивље флоре и фауне (ОЈ Л 206, 22.07.1992), Директива Савета 79/409/ЕЕС од 2. априла 1979. године о заштити дивљих птица (ОЈ Л 103, 25.04.1979) и Директива Савета 1999/22/ЕЗ која се односи на држање дивљих животиња у зоолошким вртovima (ОЈ Л 94).

Подзаконски акти који прецизније дефинишу одговарајуће законе у вези са заштитом животне средине су:

- Уредба о еколошкој мрежи (2010)
- Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (2010 и 2011)
- Правилник о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетних типова станишта и о мерама заштите за њихово очување (2010)

Закон о заштити природе, Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива и Правилник о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетних типова станишта и о мерама заштите за њихово очување су били правна примена ЕУ Директиве о стаништима.

Еколошке мреже у Србији

Постоје Национална еколошка мрежа, Емералд мрежа, Паневропска еколошка мрежа у југоисточној Европи, Европски зелени појас, Еколошка мрежа дуж слива Саве и Карпатска еколошка мрежа у Републици Србији.

Подручја од међународног значаја у Србији

Међу подручјима од међународног значаја су Рамсарска подручја, Резерват биосфере, Међународно значајна подручја за биљке у Србији, Одабрана подручја за дневне лептире у Србији и Међународно значајна подручја за птице у Србији.

НАТУРА 2000 у Републици Србији

Улазак у Европску унију захтева примену свих обавеза које проистичу из Директива ЕУ. Испуњавањем ових обавеза, земља стиче предуслов да постане чланица ЕУ. Један од највећих изазова подразумева стварање националног дела Европске еколошке мреже НАТУРА 2000.

Основне обавезе наведене у Директивама ЕУ у вези са НАТУРА 2000 мрежом су примењене у законодавству Републике Србије, као што је изнад речено. Следећи закони и конвенције би требало да буду узети у разматрање:

- Закон о заштити природе, који потврђује Конвенцију о биолошкој разноврсности (CBD Конвенција, 2001),
- Конвенција о заштити влажних подручја од међународног значаја (Рамсар, 1977),
- Конвенција о међународној трговини угроженим врстама дивље фауне и флоре (CITES, 2001),
- Конвенција о очувању европске дивље флоре и фауне и природних станишта (Бернска конвенција, 2007),
- Конвенција о очувању миграторних врста дивљих животиња (Бонска конвенција, 2007),
- Оквирна конвенција о заштити и одрживом развоју Карпата (2007),
- Конвенција о заштити светске културне и природне баштине,
- Конвенција УН о борби против дезертификације у земљама које имају озбиљну сушу или дезертификацију, посебно у Африци,
- Оквирна конвенција УН о промени климе.

Уредбом о еколошкој мрежи се успоставља национална еколошка мрежа Републике Србије и начин управљања с циљем да се очува биолошка и предеона разноврсност, приоритетне врсте станишта, тј. врсте станишта од посебног значаја за очување, обнављање и/или побољшање нарушених станишта, очување неких врста од природног и међународног значаја.

Еколошки важна подручја ЕУ НАТУРА 2000 су утврђена на основу Директиве о стаништима и Директиве о птицама, Закона о заштити природе, подзаконских аката и Уредбе о еколошкој мрежи и они ће се применити најкасније до приступања Републике Србије ЕУ.

НАТУРА 2000 је централни део политике ЕУ везане за природу и биодиверзитет. То је Европска мрежа за заштиту природних подручја која је основана 1992. године у оквиру Директиве о стаништима. Назив НАТУРА 2000 на симболичан начин представља очување вредних природних ресурса за 2000. годину и даље у XXI веку.

Циљ мреже је да се гарантује дугорочан опстанак највреднијих и најугроженијих врста и природних станишта у Европи. Састоји се од Посебних подручја заштите (SAC) која су дефинисале земље чланице ЕУ у оквиру Директиве о стаништима, а такође садржи Подручја посебне заштите (SPAs) која су настала у оквиру Директиве о птицама из 1979. године.

У циљу усклађивања активности које се односе на уређење и управљање унутрашњим водним путевима генерално са политиком ЕУ о животној средини а пре свега са законском регулативом о природи, у текућој студији коришћене су и размотрене „Смернице за транспорт на унутрашњим водним путевима и НАТУРА 2000“. Овај документ се односи на „Одрживо уређење у управљање унутрашњим водним путевима у контексту Директива ЕУ о птицама и стаништима“.

Изван држава чланица ЕУ, на другим местима у Европи, приоритетна подручја једнаке вредности за заштиту и управљање су у оквиру Емералд мреже. Ова мрежа се пружа од Канарских острва до Кавказа и од Турске до скандинавске Лапоније. Подручја могу да се утврде и на копну и у води.

Данас, заједно са убрзаним развојем Емералд мреже, НАТУРА 2000 подручја покривају више од 20% територије ЕУ.

Мере заштите које произилазе из прописа

Правилник предвиђа следеће мере заштите за водна и влажна станишта (копнене површинске воде, мочваре, тресетишта, влажна подручја и слана мочварна станишта):

- Очувати водна и влажна станишта у што је више могуће природном стању и извршити ревитализацију станишта, ако је потребно;
- Очувати биолошке врсте које су значајне за станишта, не уводити алохтоне врсте и генетски модификоване организме;
- Очувати и побољшати повезаност између водених токова,
- Обезбедити довољну количину воде неопходну за опстанак водних, мочварних и тресетних станишта, одржавати водни режим погодним за очување водних и влажних станишта;
- Очувати физичко-хемијске и биолошке особине воде које су погодне за дату врсту станишта или их побољшати ако су неповољне за опстанак станишта;
- Очувати повољан састав и концентрацију минералних и органских хранљивих материја у води и земљишту на водним и влажним стаништима;
- Спречити даљи процес трансформације природних и полуприродних водних и влажних станишта тако да служе за друге намене;
- Обезбедити разноврсност станишта у водним токовима очувањем незаштићених обала, спрудова, брзака, слапова, итд. и повољну динамику воде (вијугави токови, пронос и таложње наноса, периодично природно плављање рукаваца и др.).

Табела 3.1 Потенцијална Посебно заштићена подручја (SPA) за очување птичјих и миграторних врста у оквиру пројектне деонице реке која су досад утврђена као потенцијална НАТУРА 2000 подручја

БА	Број предложених врста из Прилога I	Број предложених миграторних врста	Укупан број предложених врста	Пројектно подручје/Широко подручје
Ковиљско- петроварадински рит	4	0	4	Пројектно подручје
Фрушка гора	9	2	11	Пројектно подручје
Дунавски лесни одсек	5	3	8	Пројектно подручје

Извор: Покрајински завод за заштиту природе

3.9 Списак критичних сектора

Сектори реке Дунав који су одређени као критични за пловидбу приказани су у Табели 3.2. Студија процене утицаја на животну средину анализира утицаје варијантних решења за унапређење услова пловидбе на овим секторима на животну средину.

Табела 3.2 Критични сектори за пловидбу

Бр	Сектор	Стационажа (km) (одређени критични сектор)	Стационажа (km) (деоница реке где би могли бити предложени хидротехнички радови)	Површина (m ²) (површина на којој би могли бити предложени хидротехнички радови)
18	Сусек	1285,6 - 1281,4	1287,0 - 1281,0	5.911.047
19	Футог	1267,0 - 1262,0	1267,4 - 1261,6	4.287.280
20	Нови Сад	1255,4 - 1254,2	1255,4 - 1254,2	
21	Аранкина Ада	1246,6 - 1245,4	1247,0 - 1244,8	1.404.200
22	Чортановци	1240,4 - 1235,0	1241,6 - 1235,0	3.854.548
23	Бешка	1230,4 - 1227,6	1232,0 - 1226,6	3.660.456
24	Прелив	1197,8 - 1197,6	1207,0 - 1195,0	9.782.537

Извор: Конзорцијум

3.10 Хидротехнички радови

Сви хидротехнички радови у некој мери ће утицати на динамику реке, екологију и биодиверзитет. Утицај на биодиверзитет може бити и позитиван и негативан у зависности од тренутних услова и стања животне средине. Током година развијен је кодекс добре праксе, којом се може смањити негативан утицај хидротехничких радова на животну средину.

“Приручник о доброј пракси у одрживом планирању и управљању водним путевима” (ICPDR, пројекат PLATINA, 2010) и “Радити са природом” документ PIANC-а (2008), као и остала слична литература описују принципе и пружају конкретне примере хидротехничких активности, које узимају у обзир аспекте животне средине.

Са еколошке тачке гледишта, предложене хидротехничке грађевине требало би да задрже динамичну природу реке и да не утичу у значајној мери на постојећу физичку разноврсност дате деонице реке. Стога, неопходно је не само да гледамо на локалне ефекте хидротехничких радова, него и на шири утицај на целу деоницу реке.

Неки хидротехнички радови могу бити пројектовани на такав начин да се надокнада за изгубљено станиште може створити ван пловног пута као компензација за сличну врсту станишта које је уклоњено са пловног пута у циљу унапређења безбедности пловидбе.

У наставку је дат преглед најчешће коришћених хидротехничких грађевина и примери хидротехничких радова који се сматрају еколошки прихватљивим. Коментари и примери су дати на основу тога како свака од мера за унапређење пловидбених услова може бити оптимизована у циљу смањења негативног еколошког утицаја и потенцијалне надокнаде измењених станишта. Током треће фазе пројекта дефинисане су препоруке и принципи за ублажавање утицаја и компензаторне мере.

Наведени типови хидротехничких радова укључују:

- обалоутврде;
- усмеравајуће грађевине;
- напере;
- прагове;
- затварање рукаваца (преграде);

- шевроне;
- багерованье/ископавање речног наноса.

3.10.1 Обалоутврда

У условима у оквиру нацрта Просторног плана подручја посебне намене међународног пловног пута Е-80 – Дунав (Паневропски коридор VII) – Концепт просторног плана, децембар 2010. године, које је издао Покрајински завод за заштиту природе (од 04.10.2010.) напомиње се да би радови на поплочавању насипа и грађевински радови на обали требало да се сведу на најмању могућу меру и да би требало применити еколошка решења за заштиту обале коришћењем природне вегетације и омогућавањем кретања животиња. Даље се напомиње да би поплочане и изграђене деонице требало да буду испрекидане са размацама од 200-300 m (оптимално 100 m) са зеленим површинама, што представља саставни део заштитне вегетације. Такође се напомиње да би требало сачувати појасеве мочварних подручја и шумске вегетације као главног елемента коридора животне средине.

Разматрани захтеви у потпуности морају да буду у складу са добром праксом животне средине приликом дефинисања савремених мера за заштиту обале.

Поред тога, важно је за пројектну деоницу да мере за заштиту обале не смањују повезаност са водном животном средином, тј. мора бити осигуран слободан пролаз између реке и влажних обалних подручја и рукаваца.

Уместо обалоутврда које се састоје од бетонских плоча или камених стрмих насипа, изравњања насипа и формирања приобалног појаса, требало би разматрати методе које омогућавају приступ реци веће природне вегетације и фауне. Слика 3.1, Слика 3.2 и Слика 3.3 показује примере пројеката за уређење речних обала у Аустрији и Немачкој.

Слика 3.1 Пример ренатуризоване речне обале



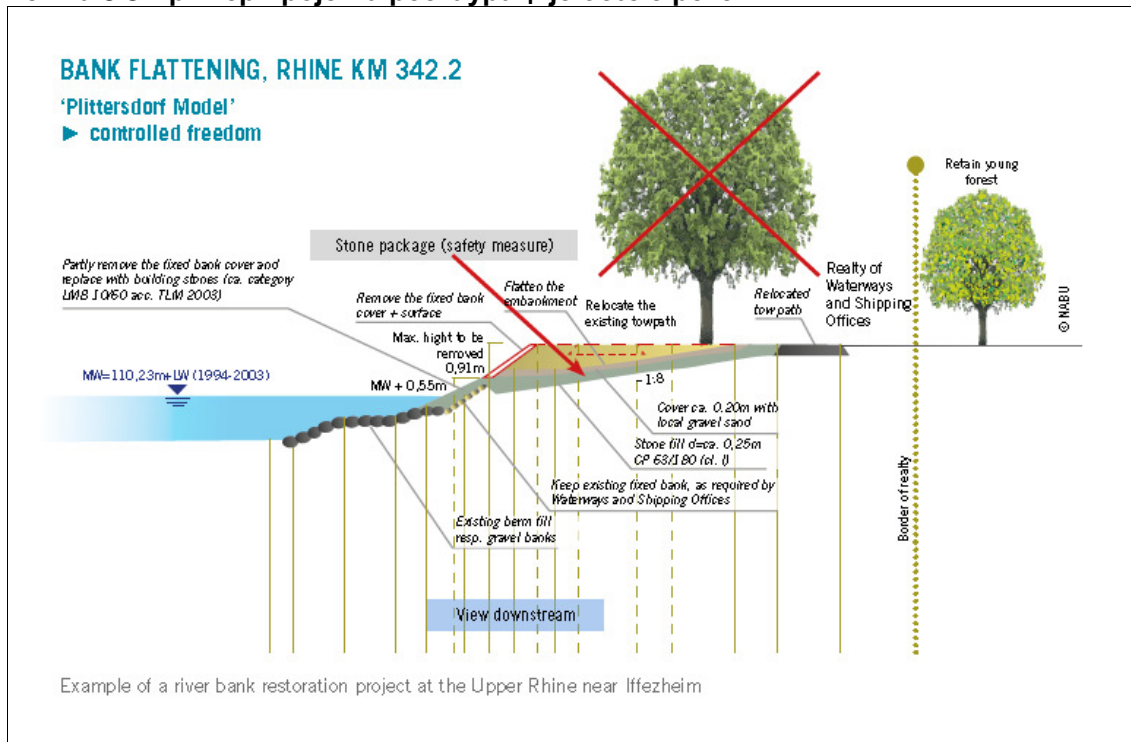
Извор: ICPDR, 2010.

Слика 3.2 Пример еколошки прихватљиве обалоутврде



Извор: ICPDR, 2010.

Слика 3.3 Пример пројекта рестаурације обале реке



Извор: ICPDR, 2010.

3.10.2 Усмеравајуће грађевине

Сврха усмеравајуће грађевине је првенствено да усмерава водни ток ка пловном путу, што може довести до појаве подручја мирних вода иза усмеравајуће грађевине. Може се јавити замуљивање и промена станишта (биотопа). Препоручују се мере за осигурање протока воде иза усмеравајуће грађевине да би се на свим нивоима водостаја избегло стварање стајаћих вода. Ово би додатно омогућило миграцију рибе икне и млађи, као и бескичмењака дуж обале.

Ограничено замуљивање и раст бентосне вегетације у таквим подручјима може додатно довести до повећања биодиверзитета због услова који омогућавају повећање снабдевања храном и градњу скровишта за организме и у исто време обезбеђују довољно обнављање воде које спречава стварање мехурића кисеоника и друга штетна еколошка стања.

3.10.3 Напери

Напери су саграђени да усмеравају воду у пловни пут и да повећају брзину и ерозију речног корита на тим местима, што доводи до повећања дубине корита за пловидбу. Напери се обично граде на нивоу који је знатно изнад просечног ниског водостаја, управно ка насипу и укоренењени у речну обалу.

Еродирани нанос из основног корита често је заробљен између напера. Проток воде и промена наноса између напера пратиће промене флоре и фауне и могуће померање обале ка речном току и повећање површине копна. То може довести до процеса каналисања реке. Поред тога, традиционално саграђени напери спречавају миграцију рибље икре и млађи, као и бескичмењака уз природну обалу. На спољашњем врху напера брзина воде се повећава, а повећана дубина воде може да доведе до немогућности проласка водених организама и тако они избегавају ово подручје.

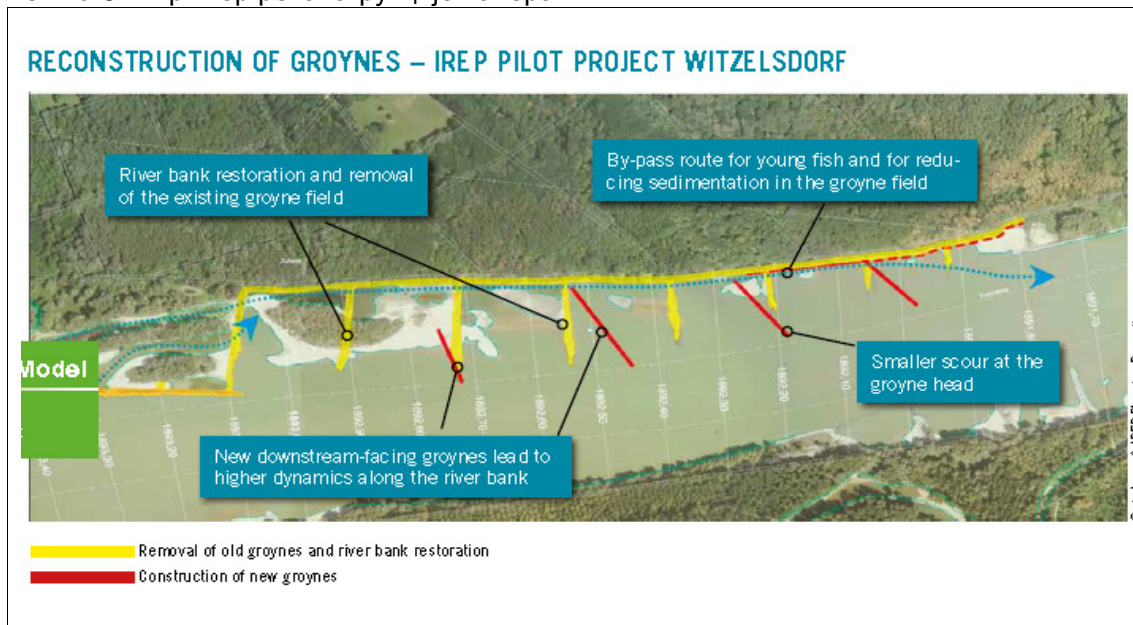
За ублажавање негативних утицаја напера на еко систем, на располагању су следеће мере:

- омогућити проток воде између напера и копна,
- смањити ниво коте круне грађевине што је више могуће,
- градити напере окренуте низводно уместо управно на обалу са циљем да се смањи таложење материјала између напера и настајање велике брзине тока и ерозија корита код врха напера.

Смањење нивоа круне напера које омогућава већи проток преко грађевине често ће довести до повећања периодичног спирања наноса иза напера и заједно са водним током дуж обале спречиће се померање обалне линије ка речном току. Између напера могу настати привремени или стални пешчани спрудови, што у некој мери може надокнадити пешчане спрудове који еродирају у зони пловног пута.

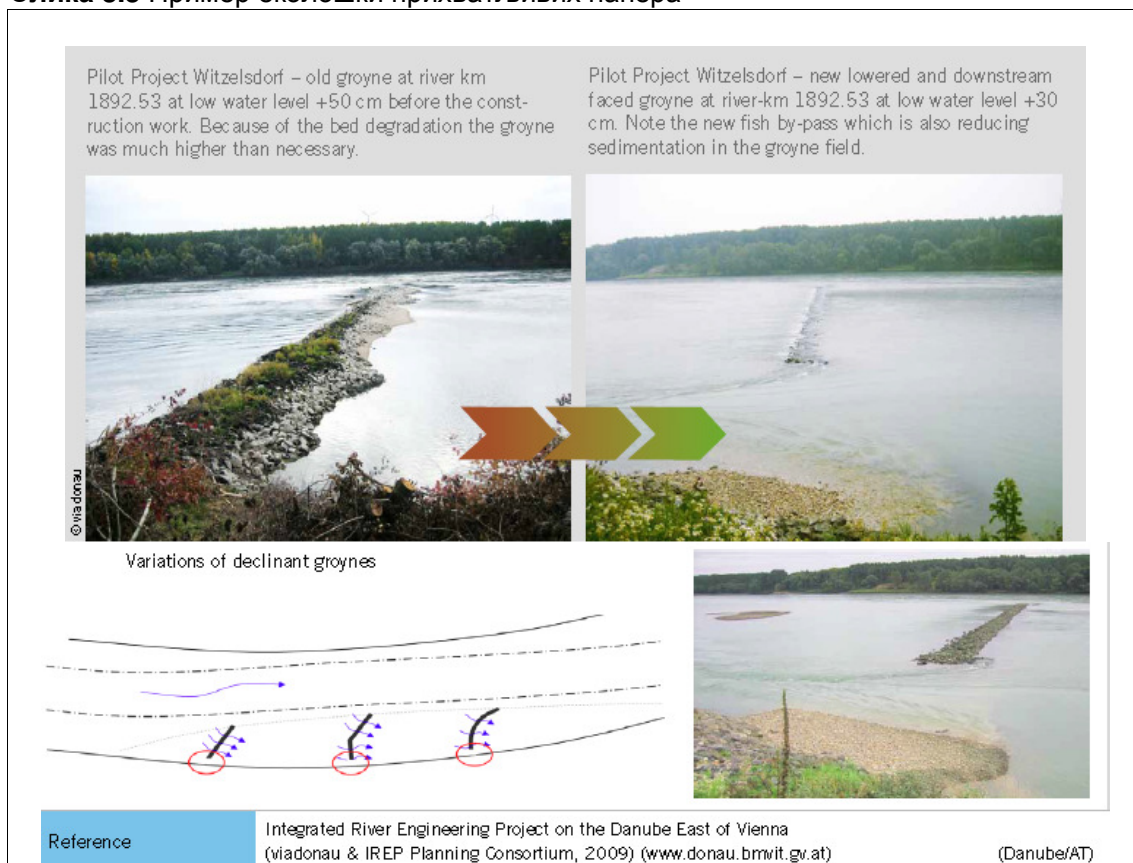
Слика 3.4 и Слика 3.5 су примери из “Приручник о доброј пракси у одрживом планирању и управљању водним путевима” ICPRD (2010) реконструкције постојећих у еколошки прихватљивије напере.

Слика 3.4 Пример реконструкције напера



Извор: ICPDR, 2010.

Слика 3.5 Пример еколошки прихватљивих напера



Извор: ICPDR, 2010.

3.10.4 Прагови

На неким локацијама традиционални напери могу се заменити праговима. Они могу да стабилизују речно дно и спрече даљу ерозију и спуштање нивоа корита, која може бити критична за везу између реке и приобалних влажних подручја. Прагови могу да имају позитиван утицај не само на пловидбу него и на обезбеђивање довољног нивоа воде у речном току и у приобалним влажним стаништима.

Високи прагови који се протежу кроз целокупан најдубљи део реке могу да имају негативан утицај на миграцију већих рибљих врста као што су јесетре, које траже склониште и сигурну путању миграције у најдубљим деловима реке. Ово може бити посебно изражено ако је брзина воде веома велика. Према Веберу (2007) брзина не би требало да прелази око 2.5 m/s.

Утицај предложених прагова ће се проценити узимајући у обзир и ефекте на водостаје и брзину воде изнад прага. Приликом изградње еколошки прихватљивих прагова морају да се узму у обзир ови утицаји, тако да прагови не би негативно утицали на могућу миграцију рибље популације.

3.10.5 Затварање рукаваца (преграде)

Затварање рукаваца током периода ниских и средњих вода може довести до акумулирања финог наноса и прогресивног замуљивања. У исто време, њихово затварање смањује величину оригиналних плавних подручја и зауставља настајање нових водних тела. Регулисање до нивоа средње воде може да буде препрека за природну миграцију риба између плавних подручја и главног тока (WWF, 2002). Ако је више рукаваца затворено то такође може да има значајне последице на целокупну речну животну средину кроз смањење физичке разноврсности целог речног система.

Поред тога, комплетно затварање рукаваца ће олакшати приступ ранијим речним острвима. То може да има опасне последице на функције острва као одморишта и подручја за гнежђење птица, јер ће људи и грабљивице имати лакши приступ, па ће и узнемиравање ових врста бити израженије.

Комплетно затварање рукаваца би требало избегавати. Као што је приказано на Слици 3.6, то се може постићи прављењем отвора на прегради и смањењем нивоа круне грађевине што је могуће више. На тај начин, периоди са стајаћом водом би били ограничени.

Слика 3.6 Пример преграде са отвором



Извор: ICPDR, 2010.

3.10.6 Шеврони

На неким локацијама шеврони, као еколошки знатно прихватљивије мере, могу да замене преграде и напере. Ове грађевине су смештене у плитким деловима основног корита и окренуте су узводно. Њихов утицај је побољшање протока воде у основном кориту реке. Када је потребно извршити багеровање да би се унапредило стање пловног пута, избежавани нанос се може депоновати иза шеврона.

Комбинација спирања на врху и дуж кракова шеврона и таложења наноса иза шеврона може потенцијално да створи пешчани спруд низводно од шеврона. То може узроковати одржавање и чак побољшање карактеристика физичке разноврсности реке.

Примери шеврона су приказани на Слици 3.7. Ове грађевине дозвољавају води да тече дуж, око и иза њих. Речни нанос се може акумулирати у подручју иза шеврона и евентуално може доћи до формирања мањих острва. Оно може да има позитивну еколошку функцију као одмориште и склониште за птице. До које мере ће се острво оформити зависи од висине грађевине. Ниво коте круне грађевине је важан фактор. Ако је шеврон стално прекривен водом, спирање иза њега ће спречити настајање острва. Највероватније ће бити формирани динамични пешчани спрудови, а то су типови станишта која су угрожена на локацијама на којима се врши багеровање у функцији одржавања габарита пловног пута неопходних за безбедну пловидбу.

Препоручује се употреба различитих грађевина приликом хидротехничких радова тако да њихов утицај на речну морфологију и динамику варира и ствара физичку разноврсност што је више могуће.

Слика 3.7 Пример шеврона



Извор: ICPDR, 2010.

3.10.7 Багерованье речног наноса

Багерованье може имати неколико негативних последица по екосистем реке. Уклањањем пешчаних спрудова, може доћи до уклањања живог света који ту живи, затрпавања станишта на местима где се одлаже материјал, као и до повећане замућености и ресуспензије раније одлаганих материја штетних по животну средину.

Прави се разлика између капиталног багерованья и багерованья за одржавање пловног пута. Капитално багерованье обично захтева већу количину избагерованог материјала одједном, док багерованье за одржавање пловног пута подразумева мање количине избагерованог материјала, али он има извесну учесталост поновног засипања, нпр. на период од 1 до 3 године (у зависности од режима проноса наноса на датом локалитету).

У случају вршења капиталног багерованья, може бити неопходно да се избагеровани материјал уклони из реке, како река не би била изложена штетном дејству уклоњеног материјала у случају да се поново врати у воду. Генерално се препоручује, а посебно у случају багерованья за одржавање пловног пута, да се избагеровани материјал врати у реку како би се сачувала равнотежа проноса наноса и спречила деградација речног корита са опадањем нивоа водостаја. Са еколошке тачке гледишта, идеално би било да се нанос врати узводно од места багерованья. Локација и стопа одлагања за такав начин враћања наноса у реку, морају се пажљиво испитати и одредити на основу количине и квалитета избагерованог наноса.

Важно је да концентрација материја штетних по животну средину, које су настале расипањем избагерованог материјала и његовим одлагањем, не прекорачи дефинисане граничне вредности у смислу критеријума квалитета воде. Од посебног значаја су органске материје које троше кисеоник, редукована једињења, тешки метали и органска токсична једињења, до чијег акумулирања је могло доћи у наталоженом наносу. Речни еколошки систем се у принципу прилагођава великом варирању у количини уклоњеног материјала.

Ако материјал није загађен, може се поново вратити у реку на одговарајућим местима. Уколико је избагеровани материјал загађен, може се захтевати да се материјал превезе до одговарајуће припремљеног места за одлагање и складиштење на копну.



Уклањање великог броја пешчаних спрудова багеровањем може негативно утицати на поједине животиње, чији опстанак зависи од оваквих станишта. Посебно, један број риба користи ово станиште током различитих периода свог животног циклуса. Неке рибље врсте, које овакво станиште користе за мрешћење, биће угрожене у случају да се багеровање врши у периоду мрешћења. Одређеном броју животиња за живот је неопходна пешчана и шљунковита подлога. Пример овакве врсте животиња је тренутно локално угрожена речна шкољка (*Unio* sp.), која може бити под јаким негативним утицајем багерских радова.

У случају ископавања на речној обали, постојао би јак утицај на копнену флору и фауну. До које мере је то опасно, зависи од посебних еколошких интереса који постоје за то место и како је пројектована обнова насипа. Општа упутства за заштиту обале морају се узети у обзир и поштовати.

Опште препоруке за еколошки прихватљив начин обављања багерских радова и ископавања су:

- користити опрему која што је више могуће смањује расипање наноса;
- багеровање што више ограничити и усмеравати само на пешчане спрудове у оквиру коридора пловног пута;
- одржавати равнотежу речног наноса кроз процес враћања избагерованог материјала у реку;
- спроводити багерске радове ван главних периода рибљег мрешћења и излегања/развоја рибље икре и поштовати периоде и места гнежђења птица, као и подручја зимовања птица;
- након багеровања вратити угрожену врсту речних шкољки (нарочито врсту *Unio* sp.) у реку. С обзиром да ове шкољке нису дубоко закопане у наносу и да су релативно велике, приликом багеровања је потребно водити рачуна да се оне врате живе у воду.

4 ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ И АНАЛИЗИРАНА ВАРИЈАНТНА РЕШЕЊА

У овом делу студије дат је приказ тренутних пловидбених услова на сваком од критичних сектора, као и разматрана решења за унапређење пловидбених услова.

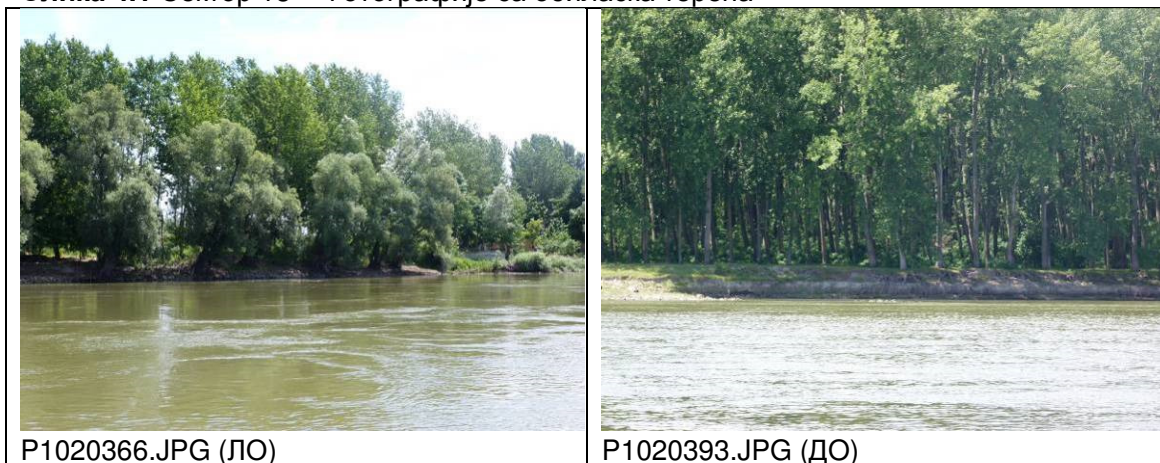
4.1 Сектор 18: Сусек (km 1287,0 - km 1281,0)

4.1.1 Постојеће стање

Сектор Сусек карактеришу два важна рукавца који смањују проток воде у основном кориту. Узводни крај већег рукавца је између km 1290,8 – km 1290,0, а у њему постоји и преграда. Даље низводно на десној обали око km 1286,2 постоји мањи рукавац. На овом сектору се налази велика речна кривина, која скреће удесно у радијусу од 1460 m. Постоје и два острва поред леве обале на низводном крају сектора.

Сектор се одликује присуством велике количине речног наноса који омета пловидбу. На Слици 4.1 представљене су две фотографије забележене током обиласка терена. P1020366 приказује леву обалу на km 1284,0 и узбуркану воду, која је највероватније узрокована постојањем напера дуж леве обале. P1020393 показује еродирану десну обалу на km 1282,0.

Слика 4.1 Сектор 18 – Фотографије са обиласка терена



Извор: конзорцијум

4.1.2 Процена постојећег стања и предложене мере

У Табели 4.1 представљени су попречни профили на којима нису испуњени габарити пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије:

- спруд уз десну обалу узводно у оштром луку (NO_0738-NO_0745) налази се на десној страни пловног пута;
- река се шири на низводном крају (NO_0756-NO_0759), што узрокује стварање пешчаних спрудова, као и острва; пешчани спруд се налази на левој страни пловног пута.

Табела 4.1 Сектор 18 – Критични попречни профили

Стационажа (km)	Критични попречни профили
1285,6	Спруд уз десну ивицу пловног пута
1285,4	Спруд уз десну ивицу пловног пута
1285,2	Спруд уз десну ивицу пловног пута
1285,0	Спруд уз десну ивицу пловног пута
1284,8	Спруд уз десну ивицу пловног пута
1284,6	Спруд уз десну ивицу пловног пута
1284,4	Спруд уз десну ивицу пловног пута
1284,2	Спруд уз десну ивицу пловног пута
1282,0	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1281,8	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1281,6	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1281,4	Спруд уз леву ивицу пловног пута

Извор: Конзорцијум

Ситуације са распоредом грађевина за анализиране и моделоване опције представљене су у Прилогу VIII.

Са ситуације и попречних профила можемо видети да:

- у великом рукавцу постоји преграда. Међутим овај рукавац је још увек морфолошки активан, што може да се закључи на основу пешчаних спрудова, који су присутни дуж целог рукавца.
- у мањем рукавцу постоји преграда која није ефикасна; на основу снимака попречног профила, на најнизводнијем делу рукавца у периоду од 2008-2011. године може се закључити да је дубина DLNL-2 m, (Слика 4.2б)
- затварање рукавца на низводном крају око NO_0759, који се налази са леве стране речног корита, није ефикасно јер је дубина овог рукавца око DLNL-2 m (Слика 4.2д), што је типично код активних рукаваца;
- речно корито је током протеклих 25 година остало критично, као што се може приметити на Слици 4.3а, због спруда који се налази уз десну ивицу пловног пута.

Сектор Сусек карактеришу постојеће хидротехничке грађевине ограничене ефикасности. Због тога, санација постојећих преграда би могла (делимично) решити проблем спруда који се јавља у унутрашњој кривини и отежава пловидбене услове.

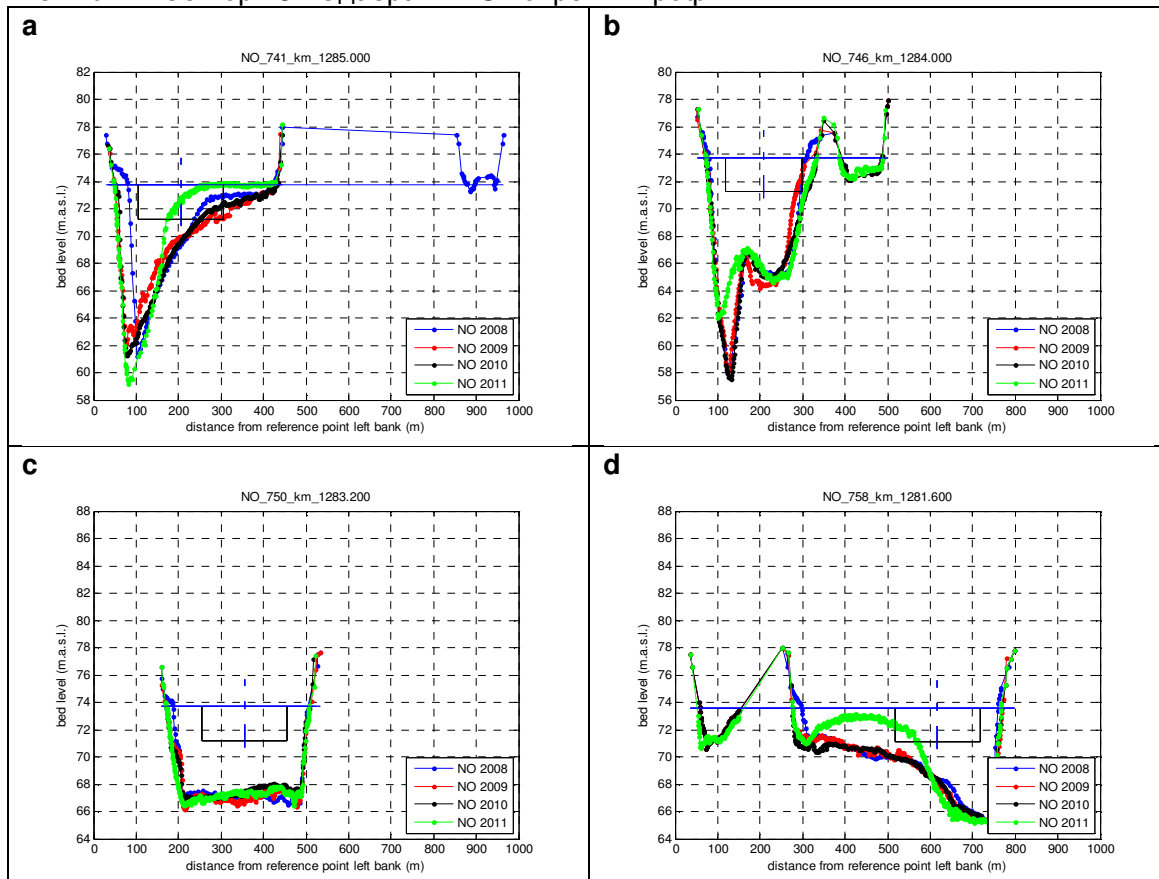
Примећено је да се проблем на низводном делу сектора (NO_0756 - NO_0759) погоршава када су рукавци затворени тј. када је проток у основном кориту повећан. Тада се на низводном делу сектора формира већи број спрудова. Да би се решио овај проблем, било би потребно регулисати низводни део сектора.

На низводном делу сектора ток је подељен на 3 путање због присуства острва и спруда на средини основног корита (Слика 4.2д). Овај спруд се знатно повећао у периоду 2008 – 2011. година, што је довело до погоршања пловидбених услова. На основу Сlike 4.3б може се закључити да је овај део сектора веома динамичан. На основу ЕР профила, приказаних на Слици 4.3, може се закључити да је ово веома динамичан сектор и да је критичан у смислу безбедности пловидбе.

Разматране су следеће мере:

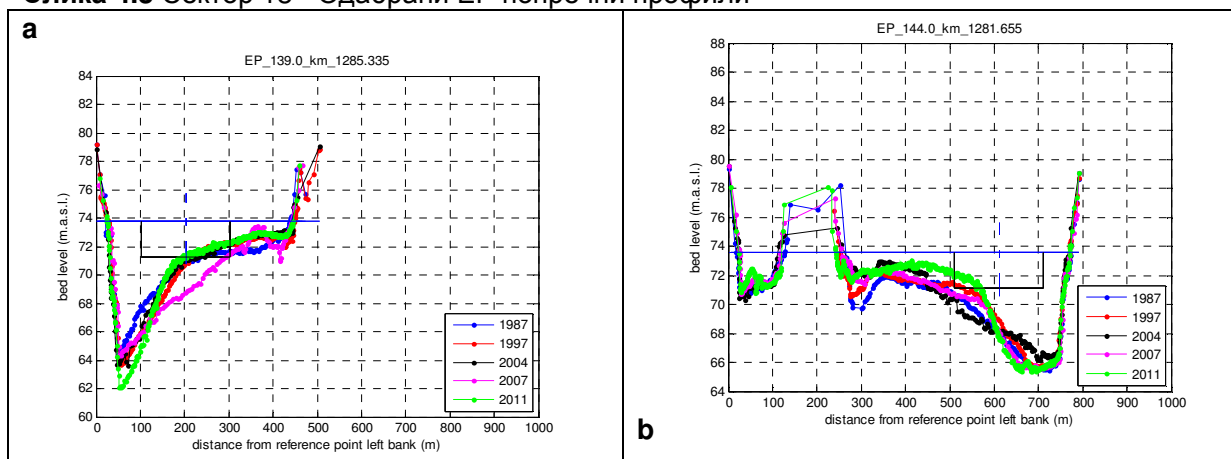
- Изградња напера и санација преграде дуж леве речне обале од NO_753 - NO_759 да би се зауставила подела тока и концентрисао проток у основно корито.
- На супротној страни анализирана је обалоутврда која би спречила ерозију десне обале која настаје услед повећања брзине тока.

Слика 4.2 Сектор 18 - Одабрани NO попречни профили



Извор: Конзорцијум

Слика 4.3 Сектор 18 - Одабрани EP попречни профили



Извор: Конзорцијум

4.1.3 Разматране опције

Ситуације са распоредом грађевина за моделоване опције су представљене у Прилогу VIII. Анализирано је укупно 5 опција. У наставку следи приказ ових опција.

Опција 1: напери, обалоутврда и реконструкција преграда 1 и 2

- Реконструкција обалоутврде дуж леве обале између NO_733 и NO_747 (km 1286,6 - km 1283,8);
- Реконструкција две преграде у рукавцима у преграде са отворима - преграда бр. 1 која се налази у великом рукавцу (на km 1286,6) и преграда бр. 2 у малом рукавцу (на km 1285,4) ;
- Изградња обалоутврде дуж десне обале km 1282,4 - km 1282,0;
- Изградња три напера на NO_753, NO_755 и NO_757;

Опција 2: багероване на две локације

- Багероване дуж десне стране пловног пута од профила NO_0738-NO_0745 (km 1285,7 - km 1284,1);
- Багероване дуж леве стране пловног пута од профила NO_0756-NO_0759 (km 1282,1 - km 1281,3).

Опција 3: прагови на левој обали, шеврони на левој и десној обали, усмеравајућа грађевина и радови на обалоутврди

- Изградња три прага дуж леве обале реке на деоници од NO_0738 и NO_0742 (km 1285,6 - km 1284,8);
- Изградња усмеравајуће грађевине дуж леве обале реке на деоници од NO_0753 и NO_0754 (km 1282,4 - km 1282,6);
- Изградња два шеврона на левој обали на деоници од NO_0755-NO_0756 (km 1282,2 - km 1282,0);
- Реконструкција обалоутврде дуж леве обале између NO_0733 и NO_0747 (km 1286,6 - km 1283,8);

Током процеса моделовања развијена је опција 4, као што је описано у наставку.

Опција 4: реконструкција преграда, прагови на левој обали, шеврони на левој обали и радови на обалоутврди

Узводно подручје:

- Изградња три прага дуж леве обале реке на деоници NO_738 и NO_742 (km 1285,6 - km 1284,8);
- Реконструкција преграда у рукавцу на km 1286,6 и km 1285,4;

Низводно подручје:

- Изградња два шеврона на левој обали на деоници од NO_0755-NO_0756 (km 1282,2 - km 1282,0);
- Реконструкција обалоутврде дуж леве обале између NO_0733 и NO_0747 (km 1286,6 - km 1283,8);
- Реконструкција преграде на левој обали на km 1281,4.

Опција 5: багероване на две локације

Ова опција подразумева багероване речног наноса на две локације:

- Сусек - локација А (km 1284,94 – km 1284,35);
- Сусек - локација Б (km 1284,30 – km 1284,05).



4.1.4 Опште напомене и примедбе

Напомена:

- Подручје парка природе “Бегечка Јама” налази се на низводном крају сектора 18.
- Подручје националног парка “Фрушка Гора” налази се у близини сектора 18.

Станишта заштићених врста:

- Сектор 18: Сектор Сусек се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста БЕО22б (“Нештинска Ада”).

Археологија:

- Неколико археолошких налазишта је присутно узводно и низводно од сектора бр. 18.

4.2 Сектор 19: Футог (km 1267,4 - km 1261,8)

4.2.1 Постојеће стање

Код Футога Дунав је веома широк, што узрокује стварање пешчаног спруда дуж леве обале. Овај спруд улази у пловни пут са леве стране.

На Слици 4.4 представљене су две фотографије снимљене током обиласка терена. На левој обали налази се место за одлагање, складиштење и истовар песка са фабриком бетона одмах поред (P1020592 и P1020603). Лева обала је заштићена помоћу зида (бетонски блокови наређани један на други) док је десна обала незаштићена и пошумљена.

Слика 4.4 Сектор 19 – Фотографије са обиласка терена



Извор: Конзорцијум

4.2.2 Процена постојећег стања и предложене мере

У Табели 4.2 представљени су попречни профили у којима нису испуњени габарити пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије:

- Одвојени спруд дуж леве обале који сужава пловни пут на NO_0835 - NO_0841.

Ситуације са распоредом грађевина за моделоване опције су представљене у Прилогу VIII. Одређени NO и EP попречни профили у сектору су приказани на Сликама 4.5 и 4.6. Дунав је прилично широк у овом сектору, а упоредиви попречни профили показују да је ова деоница морфолошки веома динамична.

Табела 4.2 Сектор 19 – Критични попречни профили

Стационажа (km)	Критични попречни профили
1266,2	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1266,0	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1265,8	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1265,6	
1265,4	Спруд уз леву ивицу пловног пута (развија се канал на левој страни)
1265,2	Спруд уз леву ивицу пловног пута (развија се канал на левој страни)
1265,0	Спруд уз леву ивицу пловног пута (развија се канал на левој страни)

Извор: Конзорцијум

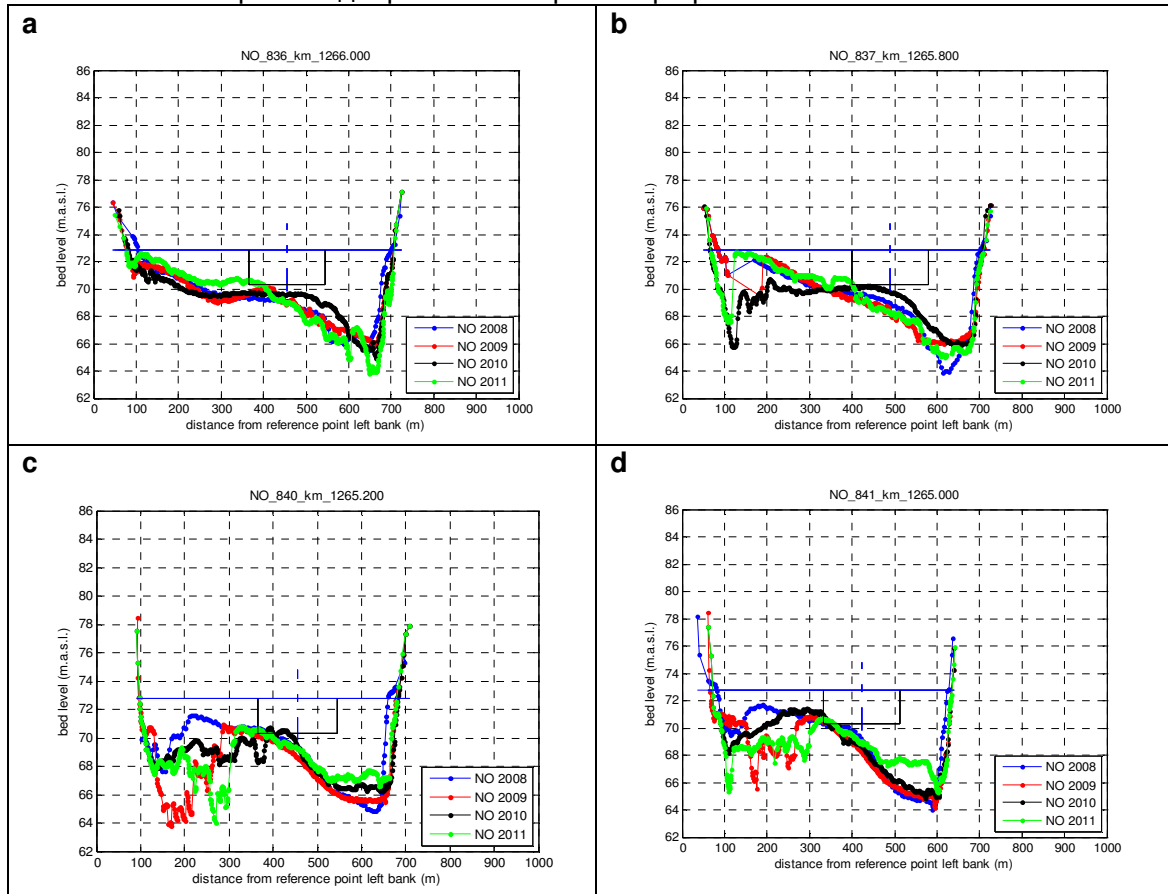
Попречни профили на Слици 4.5б-д показују да се канал развија дуж леве обале. Узрок овој појави може бити експлоатација речног наноса и/или природно понашање реке на овом веома широком делу реке. Развијање бочног канала изазива засипање основног котира (3 m за три године, види Слика 4.5д). То тренутно не омета много пловидбу бродова, међутим, даље повећање левог канала могло би у будућности да изазове пловидбене проблеме у основном кориту.

Са Сlike 4.6а може се закључити да је ова деоница морфолошки веома динамична. Пешчани спруд се 1997. године формирао на средини речног тока на km 1266.445, али је еродирао у наредним годинама. Река има тенденцију да формира спруд дуж леве обале између km 1265.810 и km 1,264.460 (Слика 4.6б-ц). Примећено је да се багеровање (уз постојеће дозволе) врши на низводном шпицу овог спруда дуж леве обале. Ово се такође види и по типичном попречном профилу (Слика 4.6ц-д). Слика 4.7д показује да је попречни профил EP_163 био критичан 1987. и 1997. године због спруда уз десну обалу који сужавао пловни пут на десној страни, а који је еродирао 2004. и 2007. године. Из резултата хидрографских мерења из 2011. године, може се закључити да спруд уз десну обалу поново расте.

Предложене су следеће мере:

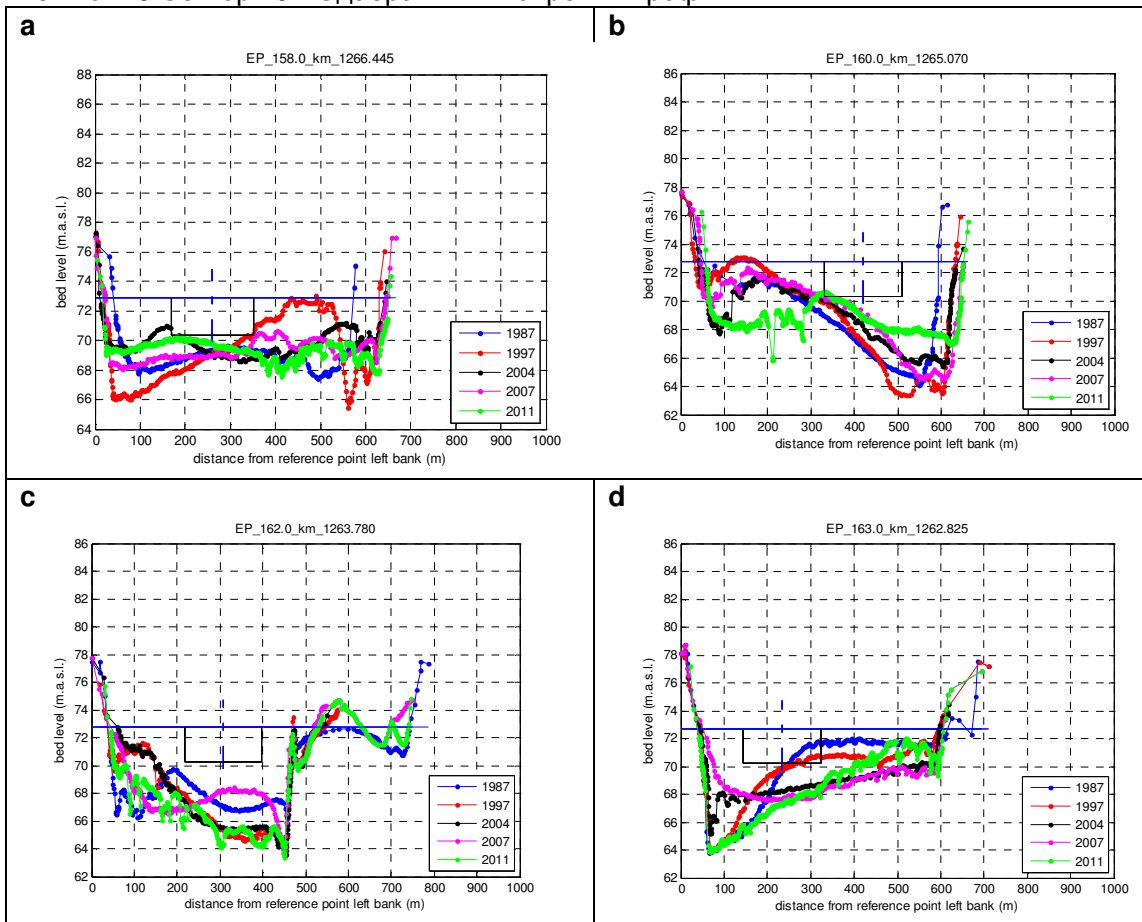
- Краткорочно решење за унапређење услова пловидбе било би да се место експлоатације наноса премести на леву страну спруда или да се пловни пут помери ближе десној обали. Међутим, неопходно је да се одржи узводни део спруда дуж леве обале, јер би његово потпуно уклањање могло да изазове погоршање пловидбених услова привлачећи део протока који одржава пловни пут довољно дубоким и широким.
- Анализирана је изградња прагова и шеврона уз десну обалу. Ово би повећало проток воде ка основном кориту и спречило формирања бочних канала. Даље низводно на деоници NO_850 - NO_855 анализира се изградња напера који би продужили постојећи систем напера ка низводном правцу, чија би сврха била спречавање ширења спруда у правцу пловног пута. Иако овај део сектора није био критичан 2011. године, био је 1987. и 1997. године.

Слика 4.5 Сектор 19 - Одабрани NO попречни профили



Извор: Конзорцијум

Слика 4.6 Сектор 19 - Одабрани ЕР попречни профили



Извор: Конзорцијум

4.2.3 Разматране опције

Ситуације са распоредом грађевина за моделоване опције су представљене у Прилогу VIII. Анализирана су укупно 4 варијантна решења која су наведена у наставку.

Опција 1: обалоутврда на левој обали, шеврони на десној обали, прагови, напери

- изградња два прага km 1265,8 – km 1265,2;
- изградња два шеврона дуж десне обале на km 1267,2 и km 1266,4;
- продужење постојећег наперског поља даље низводно до NO_851-854 (km 1263,0 - km 1262,4) са изградњом два нова неукорењена напера;
- реконструкција обалоутврде на левој обали NO_831 - NO_838 (km 1267,0 – km 1265,6).

Опција 2: багерованье

- багерованье дуж леве ивице пловног пута NO_0834-NO_0837 (km 1266,4 - km 1265,8);
- багерованье дуж леве ивице пловног пута NO_839-NO_841 (km 1265,5 - km 1264,9)



Опција 3: обалоутврда на левој обали, шеврони на десној обали узводно, прагови, шеврони на десној обали низводно

- изградња два прага km 1265,8 – km 1265,2;
- изградња два шеврона дуж десне обале на km 1267.2 и km 1266,5;
- продужење постојећег наперског поља даље низводно до NO_851-855 (km 1263,0 – km 1262,2) са два шеврона;
- реконструкција обалоутврде на левој обали NO_831 - NO_838 (km 1267,0 – km 1265,6).

Опција 4: багерованье, неукорењени напер и шеврон

- багерованье од km 1282,604 – km 1282,087;
- неукорењени напер на km 1263,35;
- шеврон на km 1262,75.

4.2.4 Опште примедбе и напомене

Напомена:

1. На сектору Футог налази се Специјални резерват природе – “Ритске шуме на Мачковом спруду”.
2. Подручје националног парка “Фрушка гора” налази се у близини сектора 19.

Станишта заштићених врста:

- Сектор Футог се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста БЕО23а (“Ритови од Беочина до Раковца”).

Археологија:

- Неколико археолошких налазишта је присутно узводно и низводно од сектора 19.

4.3 Сектор 21: Аранкина Ада (km 1247,0 - km 1244,8)

4.3.1 Постојеће стање

Дунав је на овом сектору широк и праволинијски и карактерише га велико острво у средини реке које дели главни ток на два дела. Слика 4.7 приказује две фотографије снимљене током обиласка терена. P1020909 приказује низводни врх острва на km 1245,0, а P1020895 приказује еродирајућу леву обалу на km 1246,0.

Слика 4.7 Сектор 21 – Фотографије са обиласка терена



Извор: Конзорцијум

4.3.2 Процена постојећег стања и предложене мере

У Табели 4.3 представљени су критични попречни профили у којима нису испуњени габарити пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије:

- Острво на средини реке, присутно је целом дужином сектора NO_0933-NO_0939 (km 1245,4 - km 1246,6) и сужава пловни пут са леве стране.

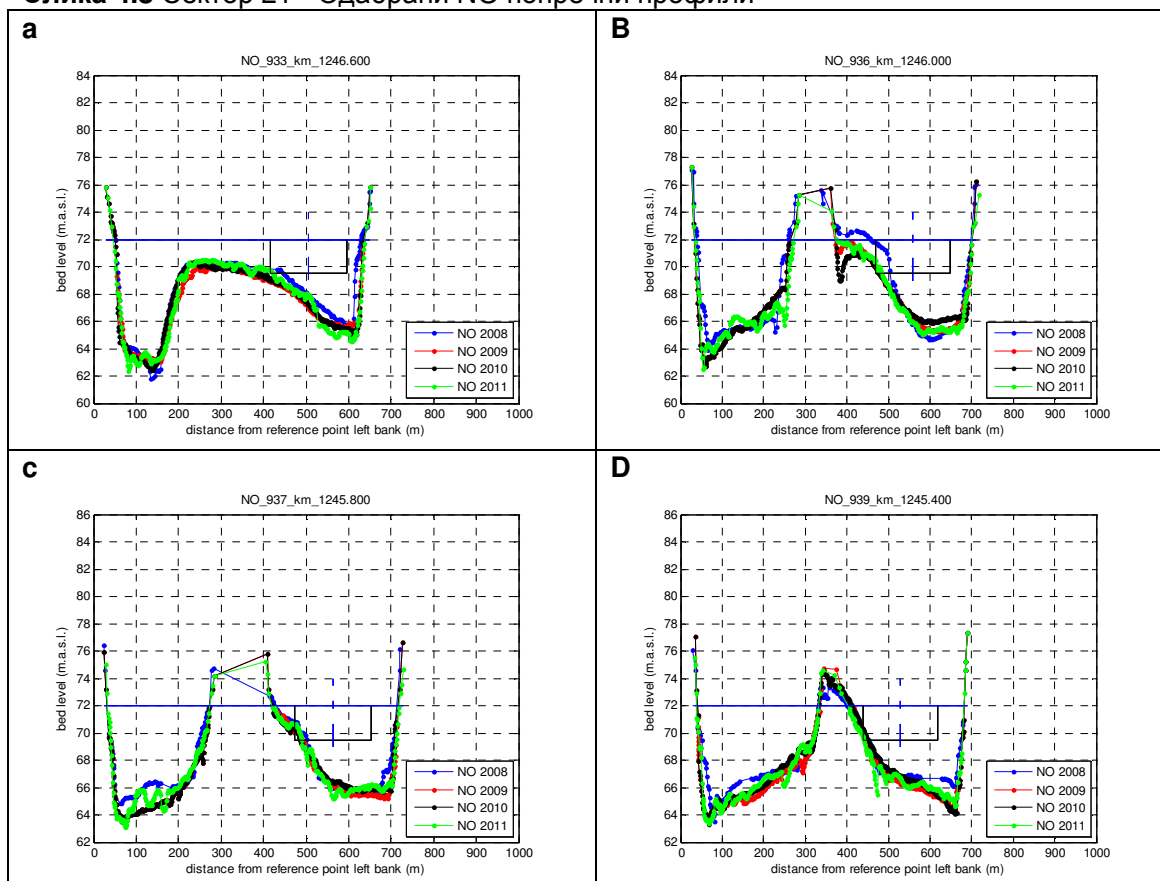
Табела 4.3 Сектор 21 – Критични попречни профили

Стационажа (km)	Критични попречни профили
1246,6	Средишњи спруд се шири на левој страни пловног пута
1246,4	Средишњи спруд се шири на левој страни пловног пута
1246,2	Средишњи спруд се шири на левој страни пловног пута
1246,0	Средишње острво се шири на левој страни пловног пута
1245,8	Средишње острво се шири на левој страни пловног пута
1245,6	Средишње острво се шири на левој страни пловног пута
1245,4	Средишње острво се шири на левој страни пловног пута

Извор: Конзорцијум

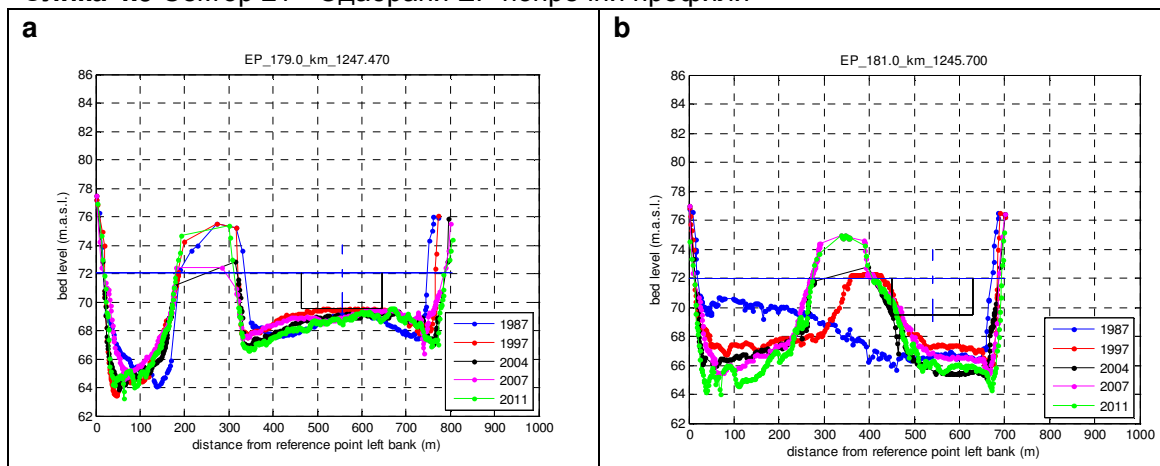
Ситуације са распоредом грађевина за моделоване опције представљене су у Прилогу VIII. Изабрани NO и EP попречни профили у овом сектору приказани су на Слици 4.8 и Слици 4.9. Два тока која постоје са обе стране острва имају сличне димензије (Слика 4.8б-д), што подразумева да је у оба канала проток воде сличан. У будућности један канал може постати доминантан доводећи до таложења наноса у другом каналу.

Слика 4.8 Сектор 21 - Одабрани NO попречни профили



Извор: Конзорцијум

Слика 4.9 Сектор 21 - Одабрани ЕР попречни профили



Извор: Конзорцијум

За период 2008-2011. године чини се да је стање прилично стабилно, али ЕР попречни профили указују да је овај сектор морфолошки динамичан. Слика 4.9 а представља попречни профил на km 1247,470. Овај попречни профил није био критичан 2011. године, али стање би се могло погоршати у будућности у периодима ниских водостаја. Из Слика 4.9б произилази да је канал на левој страни острва постао знатно дубљи од 1987. до 2011. године (6 m) и да је острво на km 1245,7 остало стабилно после 2004. године.

Анализиране се следеће мере:

- Изградња серије прагова у левом каналу између острва на средини и леве обале на деоници NO_0933 - NO_939. То би повећало отпор левог канала и скренуло ток у десни канал. Десни канал би се проширио због повећаног протока.
- Багероване дуж десне стране средишњег острва (лева страна пловног пута).

4.3.3 Разматране опције

Ситуације са распоредом грађевина за моделоване опције представљене су у Прилогу VIII. Анализиране су укупно 3 опције. Оне су наведене у наставку.

Опција 1: Прагови на левој обали, почевши од km 1246,6

- Изградити серију од четири прага (km 1246,6 - km 1245,4) у левом каналу, што ће условити повећање отпора у овом каналу, а самим тим ће се повећати проток у десном - главном каналу и прошириће се пловни пут

Опција 2: Багероване

- Багеровати леву страну пловног пута на деоници NO_933-NO_939 (km 1246,602 - km 1245,47).

Опција 3: Праг и два шеврона узводно од постојећег острва

- Изградња прага на km 1246,8;
- Изградња два шеврона на NO_933 и NO_935 (km 1246,7 - km 1246,2).

4.3.4 Опште примедбе и напомене

Напомена:

- Сектор 21. се налази поред Специјалног резервата природе – “Ковиљско-петроварадински рит”;
- Сектора 21 .се налази у близини Националног парка “Фрушка гора”.

Станишта заштићених врста:

- Подручје регистровано као станиште строго заштићених врста је близу сектора 21. Тачна локација није позната, али да би се то узело у обзир означено је као СКА 01 – Пуцкарош.

Археологија:

- Неколико археолошких налазишта присутно је у широком подручју сектора 21, у залеђу леве обале.

4.4 Сектор 22: Чортановци (km 1241,6 – km 1235,0)

4.4.1 Постојеће стање

На узводном крају овог сектора река је релативно широка (600 m). Најмања ширина реке је око 320 m на km 1239. Дунав скреће лагано улево у овом сектору (радијус кривине је 2600 m). Обале са обе стране реке су незаштићене и пошумљене (Слика 4.10).

У низводном смеру до km 1235,0 река је нестабилна и карактерише је постојање два пешчана спруда који отежавају пловидбу. Деоница од km 1239,0 – km 1235,0 тренутно није критична због недавно извршеног багеровања, али је била проблематична за пловидбу у последњих неколико година. Анализирани су NO попречни профили из 2008, 2009, 2010. и 2011. године и ЕР попречни профили из периода 1987–2011. године да би се анализирао динамика морфологије овог сектора.

Слика 4.10 Сектор 22 – Фотографије са обиласка терена



Извор: Конзорцијум

4.4.2 Процена постојећег стања и предложене мере

У Табели 4.4 представљени су критични попречни профили у којима нису испуњени габарити пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије:

- У узводном делу (NO_0964 - NO_0966) спруд уз леву обалу сужава пловни пут;
- У низводном делу (NO_0969) спруд уз леву обалу сужава пловни пут.

Табела 4.4 Сектор 22 – Критични попречни профили

Стационажа (km)	Критични попречни профили
1240,4	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1240,2	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1240,0	Спруд уз леву ивицу пловног пута
1239,8	
1239,6	
1239,4	Спруд уз леву ивицу пловног пута

Извор: Конзорцијум

Ситуације са предложеним грађевинама за моделоване опције представљене су у Прилогу VIII. На NO_966 и NO_969 главни ток реке је лоциран уз десну обалу. Низводно од NO_969 река се шири (максимална ширина око 900 m) и главни ток се шири по целој реци.

Изабрани NO и EP попречни профили у овом сектору приказани су на Слици 4.11. Са Сlike 4.11 може се закључити да спруд сужава пловни пут на левој страни. Река еродира до дубине од DLNL - 12 m у речном кориту и тиме ствара профил корита у облику слова V. Велика количина песка је редистрибуирана у попречном профилу NO_969 у периоду 2008 – 2009. године (Слика 4.11б); спруд уз леву обалу повећао се за 4 m у висину, док је речно корито еродирало за 4 m током тог периода. Стање је остало стабилно у периоду 2009 - 2011. године.

Даље низводно на NO_980 (Слика 4.11ц) морфологија постаје веома динамична; десна страна острва дуж леве обале је еродирала (могуће избагерована) од 2008 – 2009. године и формирао се спруд на средини канала у 2009. години. У периоду од 2009 – 2011. године средишњи спруд повећао се до висине DLNL и померио се бочно удесно смањујући ширину десног рукавца. Основно корито на левој страни острва повећао се у дубину и ширину, што је позитивно с пловидбене тачке гледишта.

Слика 4.11д приказује попречни профил NO_0986. Дунав на овој деоници има тенденцију испреплетанја са три канала раздвојена острвом на десној страни реке и пешчаним спрудом на средини канала. Десни канал између острва и десне обале остао је сасвим стабилан током периода 2008-2011. године, док део између леве стране острва и леве обале карактерише нестабилно речно корито.

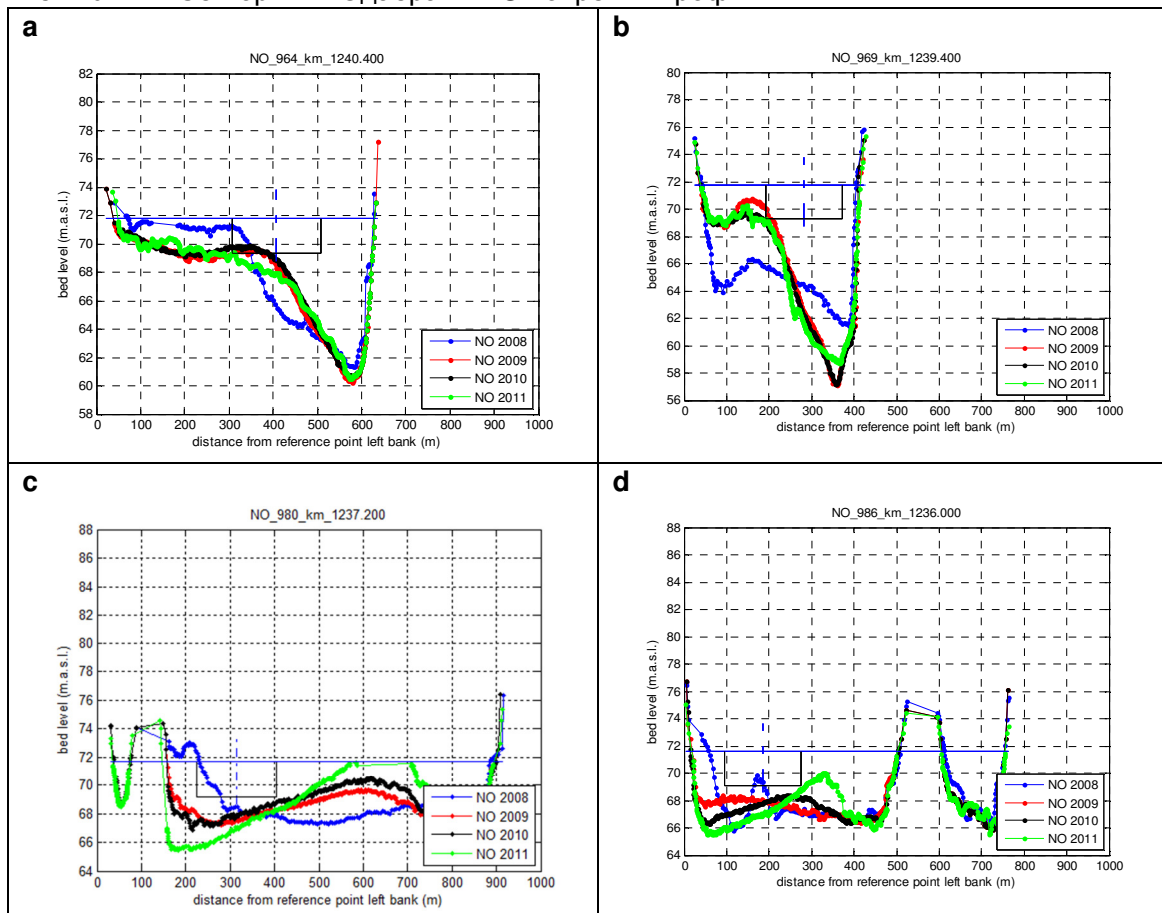
Слика 4.12 представља EP попречне профиле у критичном сектору. Из ових профила произилази да је сектор био изразито морфолошки динамичан током периода 1987 – 2011. године и да, иако су критични попречни профили тренутно лоцирани у узводном делу критичног сектора, и деоница низводно на km 1239 је била критична у прошлости.

Из горе наведеног закључује се да сектор на потезу km 1240,4 – km 1235,0 карактерише високо нестабилно речно корито што бродовима отежава пловидбу у периодима ниских водостаја. Распреди брзина анализирани су 2D хидродинамичким моделом.

Анализиране су следеће мере:

- Краткотрајна мера за решавање проблема пловидбе, због недовољне ширине на потезу од km 1240,4 до km 1235,0, може бити багеровање (Слика 4.11а-б)
- Дуготрајно решење проблема пловидбе могло би бити изградња серије прагова у дубљем делу реке на деоници NO_959 - NO_966. Ово би утицало на ширење реке спречавајући могућност продубљивања.
- Даље низводно на деоници NO_976 - NO_986 прагови би могли бити постављени у бочном каналу дуж десне обале да би се повећала отпорност овог канала и скренуло више тока у основно корито.

Слика 4.11 Сектор 22 – Одабрани NO попречни профили



Извор: Конзорцијум

4.4.3 Разматране опције

Ситуације са распоредом грађевина за моделоване опције су представљене у Прилогу VIII. Анализирано је укупно 5 опција. Оне су наведене у наставку.

Опција 1: Прагови на десној обали од km 1240,8 – km 1237,2

- изградња три прага на деоници NO_962 - NO_965 (km 1240,8 – km 1240,2);
- изградња два прага на деоници NO_976 - NO_980 (km 1238 – km 1237,2);.

Опција 2: Багеровање

- багеровање дуж леве ивице пловног пута NO_964 - NO_966 (km 1240,4 - km 1240,0);
- багеровање дуж NO_0969 (km 1239,5 – km 1239,3).

Опција 3: Шеврони низводно од km 1238 у комбинацији са багеровањем

- изградња шеврона дуж деонице NO_976 - NO_986 (km 1237,8 - km 1236,4);
- багеровање дуж леве ивице пловног пута NO_964 - NO_966 (km 1240,4- km 1239,4);
- багеровање дуж NO_0969 (km 1239,5 – km 1239,3).

Опција 4: Багеровање узводног дела и прагови низводно

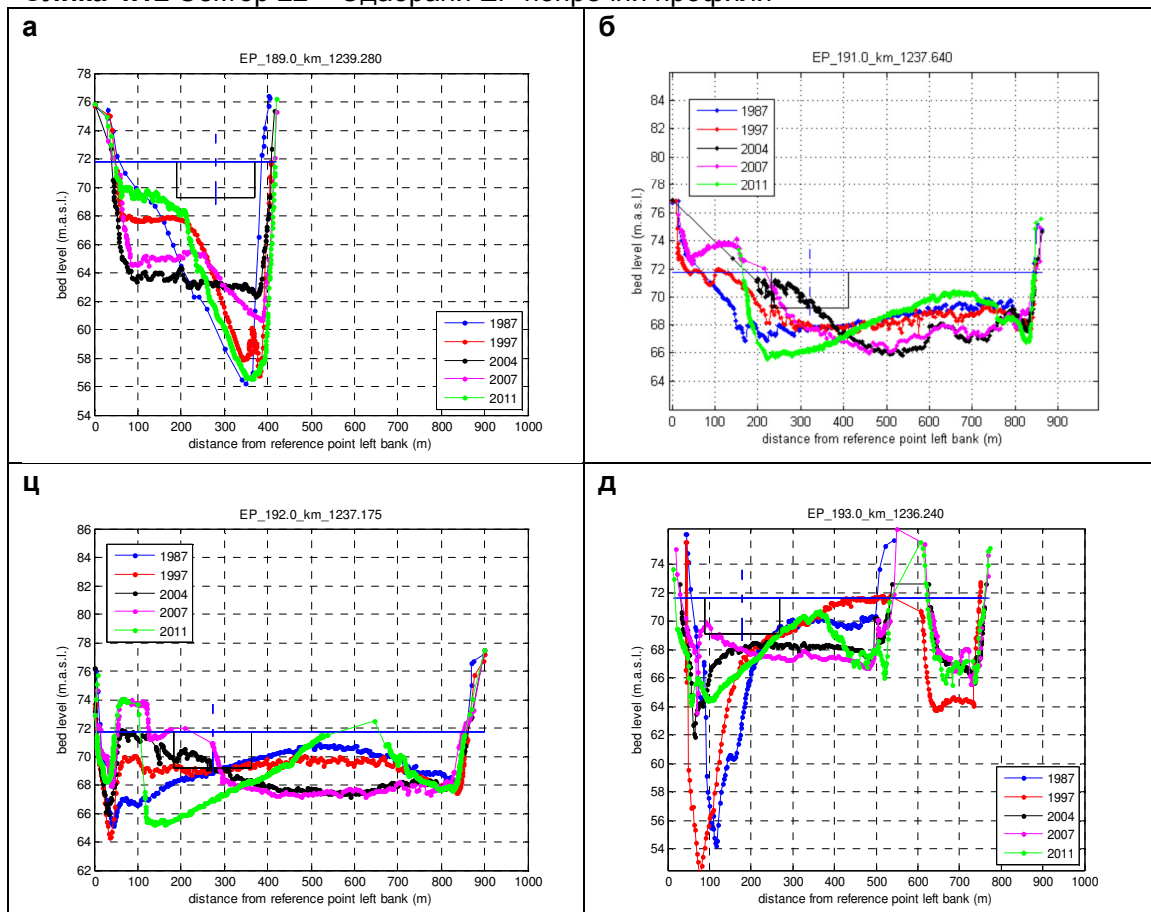
- багеровање дуж леве стране пловног пута NO_964 - NO_966 (km 1240,4- km 1239,4);
- багеровање дуж NO_0969 (km 1239,5 – km 1239,3).

- изградња два прага на деоници NO_976 - NO_980 (km 1238 – km 1237,2);

Опција 5: багероване и прагови

- багероване на локацији А од km 1240,267 – km 1240,140;
- багероване на локацији Б од km 1239,996 – km 1239,365;
- прагови на km 1237,70, km 1237,15, km 1236,15, km 1236,00.

Слика 4.12 Сектор 22 – Одабрани ЕР попречни профили



Извор: Конзорцијум

4.4.4 Опште примедбе и напомене

Напомена:

- Критични сектор 22. налази се у близини Специјалног резервата природе – “Ковилско-петроварадински рит” и идентификованог мрестилишта рибе;
- Критични сектор 22. налази се у близини Националног парка “Фрушка Гора”.

Станишта заштићених врста:

- Следеће подручје регистровано као станиште строго заштићених врста је близу сектора 22. Тачна локација је непозната, али да би се то имало у виду наведена је као СКА 05 - Карловачка бара.

Археологија:

- Неколико археолошких налазишта присутно је дуж десне обале критичног сектора 22.

4.5 Сектор 23: Бешка (km 1232,0 - km 1226,6)

4.5.1 Постојеће стање

Реку Дунав код Бешке карактерише велика ширина и постојање више речних острва. Бешка је релативно праволинијски критични сектор, а проблеми пловидбе су велики.

Слика 4.13 представља фотографије са обиласка терена. Изграђен је нови мост одмах до постојећег моста узводно од критичног сектора на km 1232,2 (P1030104.JPG). Стубови моста узрокују нестабилност корита низводно од моста због промене распореда брзина тока.

Слика 4.13 Сектор 23 – Фотографије са обиласка терена



Извор: Конзорцијум

4.5.2 Процена постојећег стања и предложене мере

У Табели 4.5 представљени су критични попречни профили у којима нису испуњени габарити пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије:

- Пловни пут је врло плитак на узводном крају сектора (NO_1013 и NO_1017), што узрокује неколико сужења пловног пута;
- Средином реке протеже се спруд, који улази у пловни пут са десне стране на деоници NO_1020 - NO_1023;
- Средином реке протеже се спруд, који улази у пловни пут са десне стране на деоници NO_1025 - NO_1028.

Табела 4.5 Сектор 23 – Критични попречни профили

Стационажа (km)	Критични попречни профили
1230,4	Спруд на левој страни пловног пута (десни бочни рукавац)
1230,2	
1229,6	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)
1229,4	
1229,2	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)
1229,0	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)
1228,8	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)
1228,6	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)
1228,4	
1228,2	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)
1228,0	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)
1227,8	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)
1227,6	Спруд уз десну страну пловног пута (десни бочни рукавац)

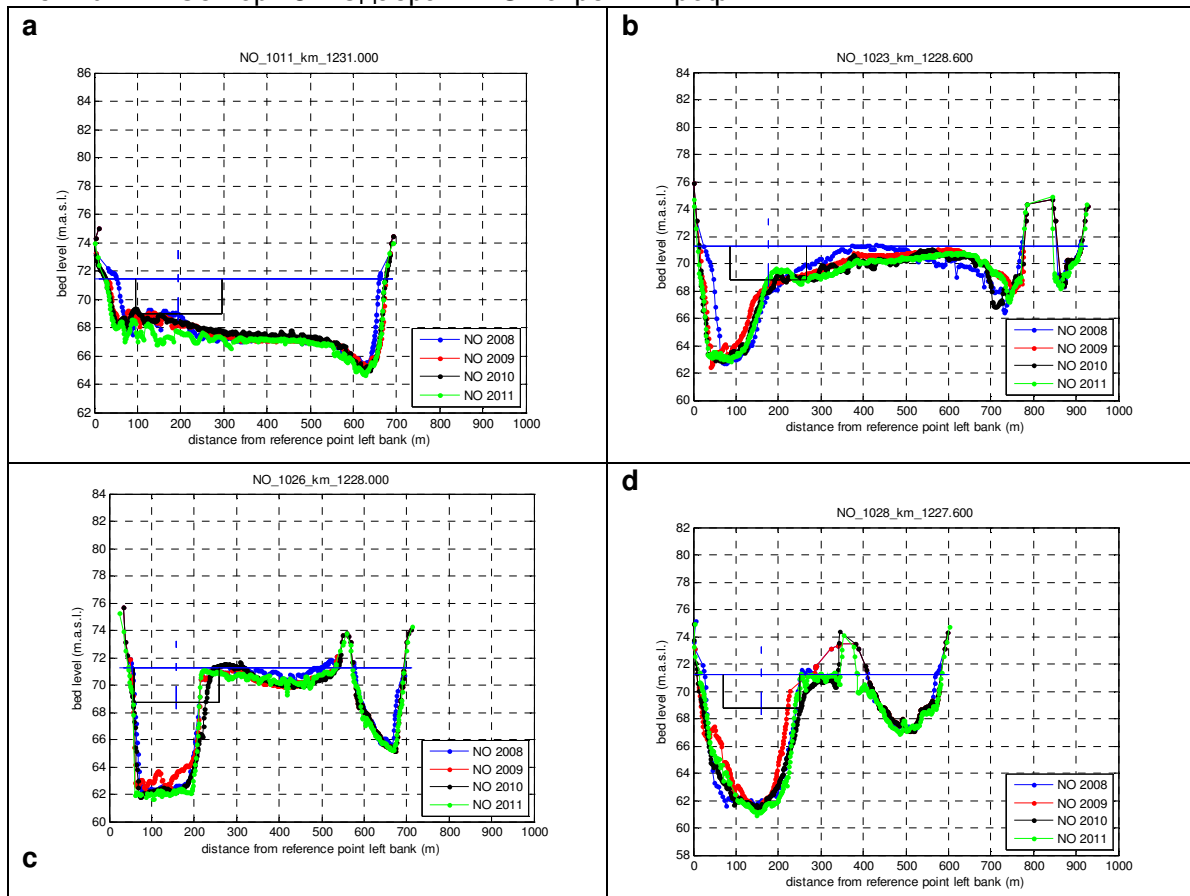
Извор: Конзорцијум

Ситуације са учртачним грађевинама за моделоване опције представљене су у Прилогу VIII.

Ситуације са учртаним грађевинама и изабрани NO и EP попречни профили на Слици 4.14 анализирани су да би се оценило постојеће стање у овом сектору:

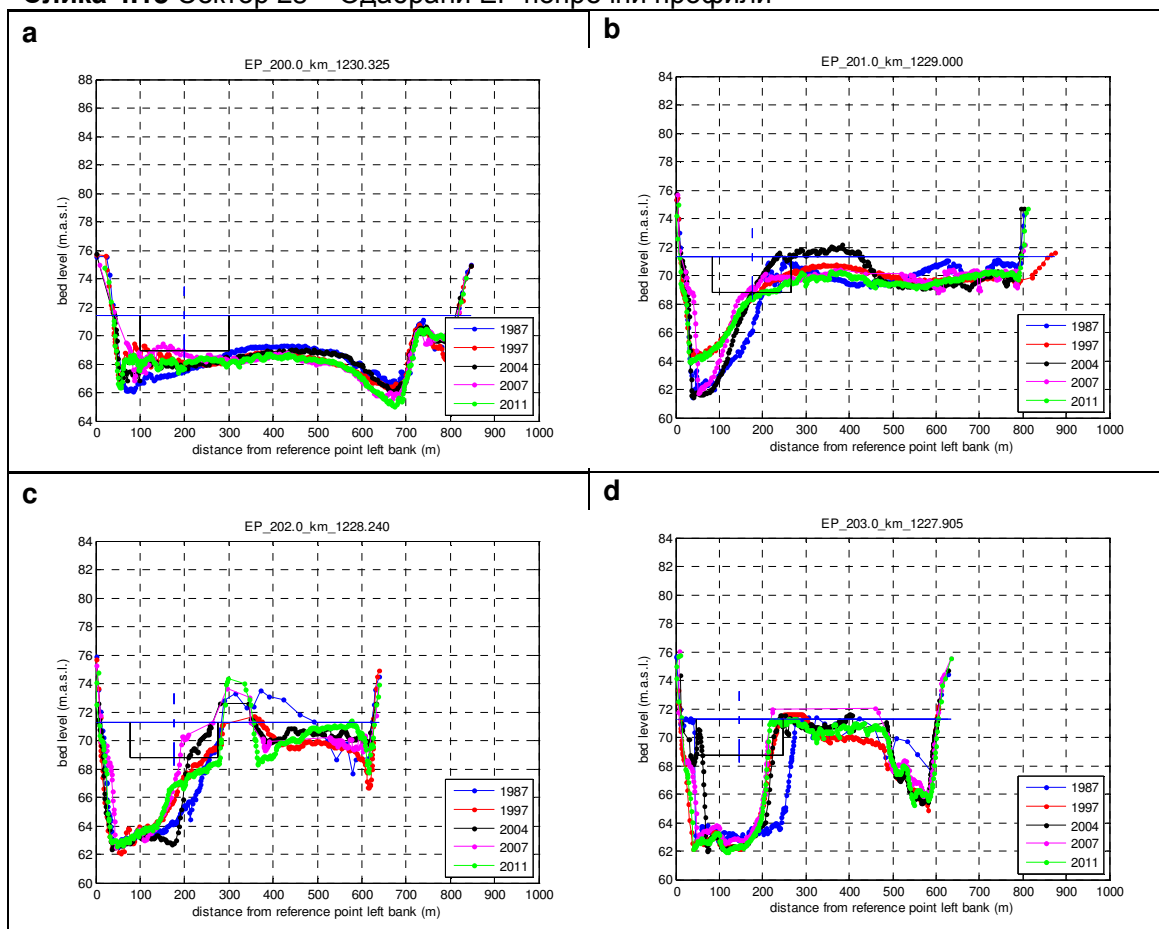
- Основно корито низводно од моста смештено је на десној страни Дунава, док је пловни пут са леве стране; што је неповољна ситуација за пловидбу. Ситуацију компликује широки спруд (који је у пловном путу) уз обалу са леве стране реке, са нивоом корита од око 2-3 m испод DLNL (Слика 4.14а), што не испуњава услове за безбедну пловидбу. Са слике 4.14.а може се видети да спруд сужава пловни пут од 2008-2010. године, док у 2011. години овог сужења није било;
- Река се низводно сужава, а пловни пут у пуним димензијама неопходним за безбедну пловидбу није могуће позиционирати у овом делу реке. Због сужења, долази и до смањења протока. Даље низводно, спруд на средини реке усмерава пловни пут у десну страну;
- Дуж десне обале налази се велики рукавац са нивоом корита од око DLNL -5 m (Слика 4.14ц-д), и представља најдубљи рукавац на целој пројектној деоници;
- Из EP попречних профила представљених на Слици 4.15 произилази да је садашње стање са два канала већ постојало 1987. године (види Сliku 4.15ц-д); Слика 4.15а приказује да је попречни профил на km 1,230.325 био критичан 1997. и 2007. године. Пешчани спруд висине од око 0,5 m изнад DLNL био је присутан уз десну ивицу пловног пута 2004. године али је еродирао током каснијих година (Слика 4.15б).

Слика 4.14 Сектор 23 – Одабрани NO попречни профили



Извор: Конзорцијум

Слика 4.15 Сектор 23 – Одабрани ЕР попречни профили



Извор: Конзорцијум

Анализиране мере за решавање ограничења пловидбе у овом сектору укључују следеће грађевине:

- усмеравајућа грађевина може се изградити на узводном крају да би скренула ток на леву страну реке. Ово би побољшало пловидбене услове, и на узводном крају где је тренутно недовољна дубина, а такође и проблем у средишњем делу критичног сектора где је тренутно плићак био би мање изражен због бољег распореда протока у пловном путу;
- сама усмеравајућа грађевина можда не би била довољна да се реши проблем у пловном путу, иако би се смањио проток у десном каналу на низводном крају сектора. Стога, ова мера би се могла комбиновати са праговима или шевронима одмах низводно од усмеравајуће грађевине и то у десном каналу између десне стране острва и десне обале да би се обезбедило повећање протока у главном каналу;
- багеровање са десне стране острва би могло бити потребно.

4.5.3 Разматране опције

Ситуације са учртаним грађевинама за моделоване опције представљене су у Прилогу VIII. Анализирано је укупно 6 опција. Оне су наведене у наставку.

Опција 1: Усмеравајућа грађевина у комбинацији са праговима

- изградња усмеравајуће грађевине дуж десне обале NO_1010-NO_1013 (km 1231,2 – km 1230,6) да би усмеравала проток у леви канал;

- изградња прагова у речном кориту да би се скренуо проток лево и десно на km 1230,4, km 1230, km 1229,2, km 1228,2 и km 1227,8;

Опција 2: Багеровање

- багеровање на km 1230,4 – km 1230,0;
- багеровање на km 1229,7 – km 1229,5;
- багеровање уз десну ивицу пловног пута у средини сектора (NO_1020-NO_1023) km 1229,2 – km 1228,6;
- багеровање уз десну ивицу пловног пута (NO_1025-NO_1028) km 1228,2 – km 1227,6.

Опција 3: Шеврони и багеровање

- изградња два шеврона на km 1229,4 и km 1228,8 у централном делу реке да би се скренуо проток у лево и десну страну;
- багеровање на km 1230,4 – km 1230,0;
- багеровање на km 1229,7 – km 1229,5.

Опција 4: Прагови узводно на десној обали, шеврони, багеровање

- изградња два прага у речном кориту да би се скренуо проток у лево и десно на km 1229,2 и km 1228,2;
- изградња два шеврона на km 1229,4 и km 1228,8 у централном делу реке да би се скренуо проток у лево и десно;
- багеровање на km 1230,4 – km 1230,0;
- багеровање на km 1229,7 – km 1229,5.

Током процеса моделовања развијене су додатне опције, како је надаље описано.

Опција 5: Прагови на десној обали, шеврони, багеровање и усмеравајућа грађевина у узводном подручју

- изградња три прага у речном кориту да би се скренуо проток у лево и десно на km 1230,2, km 1229,2 и km 1228,2;
- изградња два шеврона на km 1229,4 и km 1228,8 у централном делу реке да би се скренуо проток у лево и десно;
- изградња усмеравајуће грађевине на km 1229,8;
- багеровање на km 1230,4 – km 1230,0;
- багеровање на km 1229,7 – km 1229,5.

Опција 6. Багеровање

- багеровање на локацији А: km 1228,349 – km 1227,900;
- багеровање на локацији Б: km 1227,85 – km 1227,474.

4.5.4 Опште примедбе и напомене

Напомена: Сектор Бешка налази се у близини Специјалног природног резервата – “Ковилско-петроварадински рит”.

Станишта заштићених врста :

- Сектор 23. укључује део регистрованог станишта строго заштићених врста ИНД16е (“Дунавски лесни одсек”).
- Следеће подручје регистровано као станиште строго заштићених врста је близу сектора 23. Тачна локација није позната, али да би се узела у обзир записана је као ИНДJ 06 – Кошевац.

Археологија :

- У близини сектора 23 постоје остаци 3 потонула брода.

4.6 Сектор 24: Прелив (km 1207,0 - km 1195,0)

4.6.1 Постојеће стање

Река Дунав се шири на сектору Прелив. Острво са незаштићеним обалама раздваја ток на основно корито и рукавац (P1030550.JPG). Основно корито је лоцирано дуж леве обале, а рукавац дуж десне обале. Лева обала основног корита је заштићена каменим набачајем (P1030577.JPG). Рукавац је шири и плићи од основног корита. Због постојања рукавца у овом сектору пловила имају већа ограничења пловидбе.

Слика 4.16 Сектор 24 – Фотографије са обиласка терена



Извор: Конзорцијум

4.6.2 Процена постојећег стања и предложене мере

У Табели 4.6 представљени су критични попречни профили у којима нису испуњени габарити пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије.

Табела 4.6 Сектор 24 – Критични попречни профили

Стационажа (km)	Критични попречни профили
1197,6	Спруд уз десну страну пловног пута (значајан десни рукавац)
1197,8	Спруд уз десну страну пловног пута (значајан десни рукавац)

Извор: Конзорцијум

Ситуације са учртаним грађевинама за моделоване опције представљене су у Прилогу VIII. Изабрани NO и EP попречни профили на овом критичном сектору представљени су на Слици 4.17 и Слици 4.18. На Слици 4.17а уочава се да је ниво основног корита смањен за више од 1 m у периоду од 2008 - 2011. године. Слика 4.17б-ц показује да је основно корито веома уско и да долази до сужавања пловног пута на km 1197,6 и km 1197,8. Основно корито је остало морфолошки стабилно, али рукавац на десној страни острва изгледа да се помера у бочном правцу (Слика 5.17ц-д).

Присуство рукавца већих димензија за последицу има превише уско главно корито. Радијус кривине је 2700 m на критичним попречним профилима и 1600 m на узводном делу (где почиње рукавац).

На Слици 4.18 представљени су ЕР попречни профили у овом и сектору одмах узводно од њих. Види се да је речна деоница критичног сектора и узводно веома морфолошки динамична.

На основу Сlike 4.18 изведена су следећа запажања:

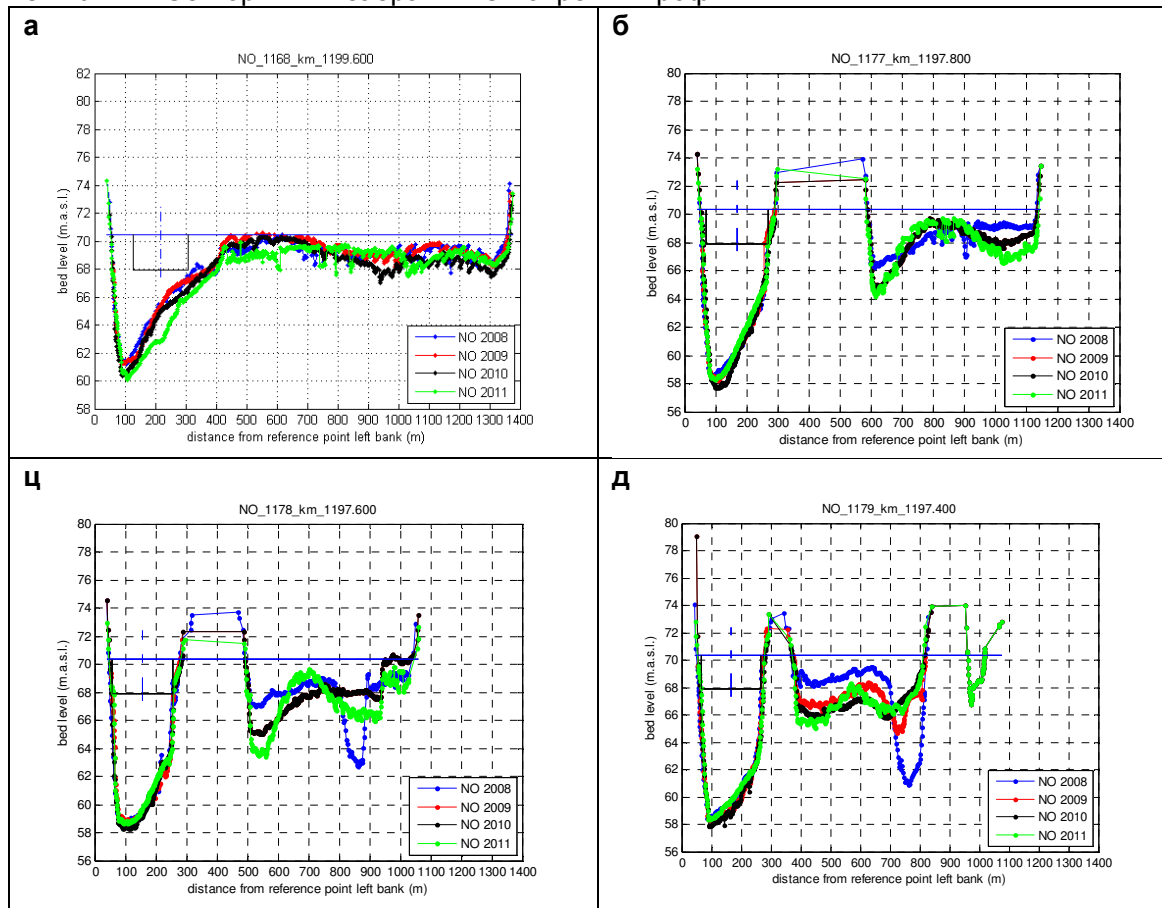
- на ЕР_236 (Слика 4.18а) види се да је настао спруд уз десну обалу док се ниво корита главног канала снизио за 3 m од 2007. до 2011. године. Постоји острво дуж леве стране које је раздвојено од обале једним значајним бочним каналом. Дубина бочног канала се повећала током периода од 2004 – 2011. године;
- попречни профили ЕР_237 показује нестабилно понашање речног корита: рукавац са довољном дужином и ширином који би одговарао пловном путу лоциран је дуж леве обале године 1997. Попречни профили из 2004. године показују да је рукавац потпуно испуњен и да је леви канал поново постао доминантан. Ситуација са једним доминантним рукавцем остала је до 2011. године. Стога пловни пут не би требало премештати на десну страну острва јер се главни ток креће дуж леве стране острва;
- однос између количине воде која тече дуж десне стране острва и величине рукавца дуж леве стране острва јасно се види у попречним профилима ЕР_238 и ЕР_240: што више воде тече дуж десне стране острва то је рукавац дуж леве стране острва плићи. У 1997. години велики део укупног протока текао је дуж десне стране острва што је за последицу имало мањи проток дуж леве стране острва па је то довело до његовог засипања.
- попречни профили ЕР_240 били су критични у време хидрографских мерења од 1987 - 2011. године.

Дно корита у рукавцу је око DLNL -2 m, што представља уобичајени ниво за активне рукавце на пројектној деоници реке. Рукавац је шири од главног корита, што није уобичајена појава на пројектној деоници.

Анализиране су следеће мере:

- повећање протока у главном каналу смањивањем протока у рукавцу, уз лоцирање хидротехничких грађевина у рукавцу. Разматрана је нека врста затварања рукавца као дуготрајније решење овог проблема. Потпуно затварање бочног канала је непотребно скупо и утицало би на разноврсност речних станишта, док је делимично затварање могло унапредити пловидбене услове (нпр. подводни напери, шеврони (види опцију 3) или преграде са отворима).
- багеровање дуж низводне спољне стране острва (NO_1177 и NO_1178).
- повећање отпора у рукавцу изградњом серије шеврона који би скренули ток ка главном кориту. Ово би омогућило проток воде кроз рукавац при свим нивоима воде, што се сматра опцијом која не нарушава природну средину.

Слика 4.17 Сектор 24 – Изабрани NO попречни профили



Извор: Конзорцијум

4.6.3 Разматране опције

Ситуације са учртаним грађевинама за моделоване опције су представљене у Прилогу VIII. Анализирано је укупно 5 опција. Оне су наведене у наставку.

Опција 1: Преграда

- изградња преграде (делимично затварање) у рукавцу на NO_1172 (km 1198,8).

Опција 2: Багерованье

- багерованье дуж спољне стране острва око NO_1177 (km 1197,9 – km 1197,7)
- багерованье дуж леве обале на NO_1178 (km 1197,7 – km 1197,5).

Опција 3: Шеврони

- изградња два шеврона лоцирана на улазу у рукавац на km 1200 и km 1199,8.

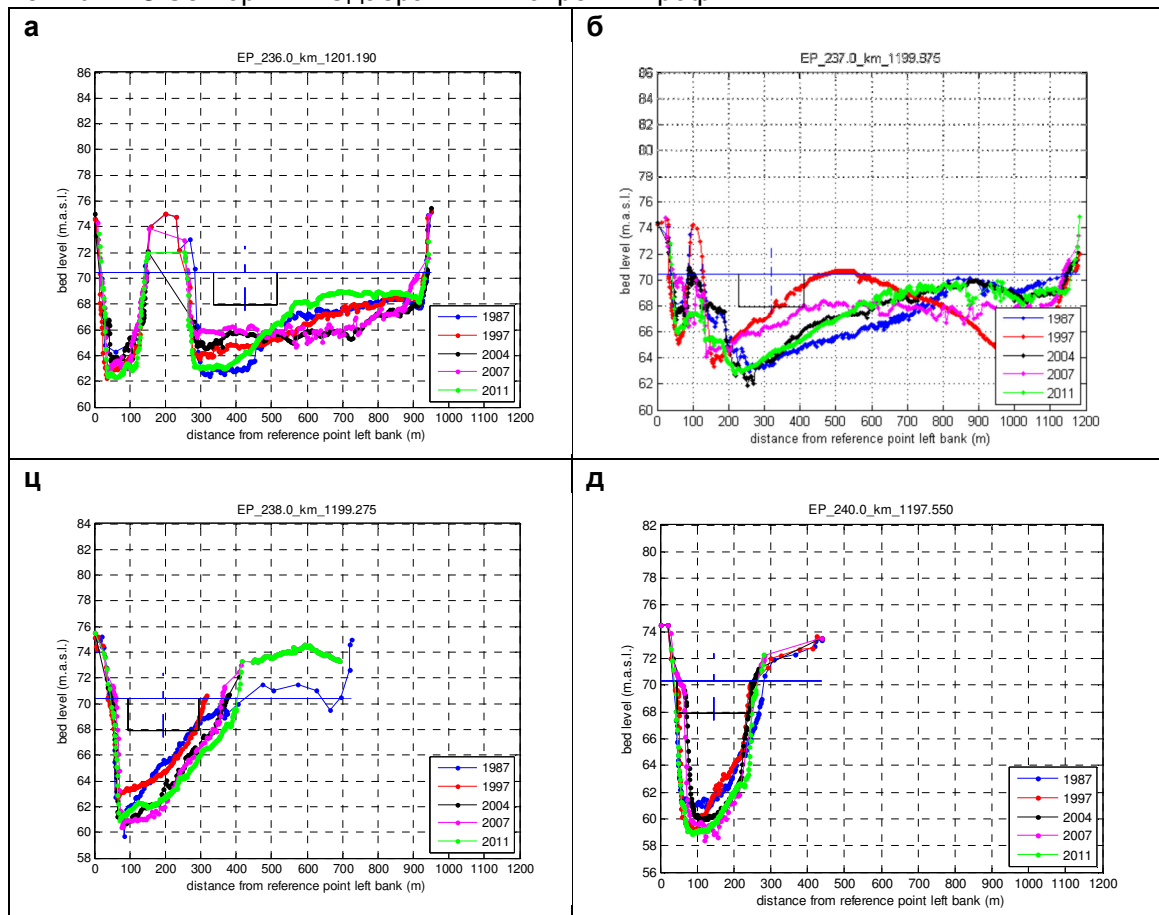
Опција 4: Шеврони и усмеравајућа грађевина

- изградња два шеврона лоцирана на улазу у рукавац на km 1200,0 и km 1199,8;
- усмеравајућа грађевина на десној обали на 1200,6 km.

Опција 5: Шеврони

- шеврон на km 1201,00;
- шеврон на km 1199,90.

Слика 4.18 Сектор 24 – Одабрани ЕР попречни профили



Извор: Конзорцијум

4.6.4 Опште примедбе и напомене

Станишта заштићених врста:

Сектор 24 Прелив лоциран је у регистрованим стаништима строго заштићених врста СТП01а и СТП01б ("Дунавски лесни одсек").

Следеће подручје регистровано као станиште строго заштићених врста је близу сектора 24. Тачна локација је непозната, али како би се узела у обзир означена је као ЗРЕ02 - Сурдучка Ада.

Археологија:

- Остаци 3 потопљена брода и једне потопљене лађе из године 1782. године присутни су узводно и низводно од сектора 24.

5 ДУНАВ У СРБИЈИ – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

5.1 Увод

Ово поглавље садржи информације које се тичу постојећег стања животне средине. Анализирани су подаци за период од 2006. до 2011. године.

5.2 Макро и микро локација

Макро локација

Са укупном дужином од 2857 km, Дунав је друга најдужа река у Европи. Спада у категорију највећих река у свету, према својој дужини и величини речног слива. Басен Дунава обухвата велики број европских земаља: Немачка, Аустрија, Словачка, Чешка, Мађарска, Словенија, Хрватска, Босна и Херцеговина, Србија, Црна Гора, Румунија, Бугарска, Молдавија и Украјина.

Када је у питању макро локација пројекта, интересна област се простира од мађарске границе до Београда.

На свом средњем току, Дунав протиче кроз Републику Србију у дужини од 588 km, око 20.6% од своје укупне дужине. Област дунавског басена у Србији износи око 80.948 km², што је око 92% територије Републике Србије и простира се отприлике између 42°12'12" и 46°11'25" северне географске ширине и између 18°49'13" и 23°00'43" источне географске дужине.

Микро локација

Планирани радови би се изводили на Дунаву у оквиру зона које су приказане у Табели 5.1.

5.3 Климатске карактеристике

Због дужине свог тока, Дунав протиче кроз различите облике рељефа, па су климатске особине условљене географским карактеристикама и рељефом терена кроз који река протиче.

Током летњег периода правац ветра је претежно са северо-запада, а у зимском периоду углавном са истока и југо-запада. Правац ветра варира током прелазних годишњих доба и условљен је променама ваздушног притиска као и рељефа. У басену Дунава претежно дувају југо-источни и источни ветрови због положаја речне долине.

Табела 5.1 Критични сектори дуж пројектне деонице реке на којима су предвиђени радови

	Бр.	Сектор	Стационажа (km) (одређени критични сектор)	Стационажа (km) (речна деоница на којој су хидротехнички радови предложени)*
	18	Сусек	1285,6 - 1281,4	1287,0 - 1281,0
	19	Футог	1267,0 - 1262,0	1267,4 - 1261,6
	20	Нови Сад	1255,4 - 1254,2	
	21	Аранкина Ада	1246,6 - 1245,4	1247,0 - 1244,8
	22	Чортановци	1240,4 - 1235,0	1241,6 - 1235,0
	23	Бешка	1230,4 - 1227,6	1232,0 - 1226,6
	24	Прелив	1197,8 - 1197,6	1207,0 - 1195,0

Извор: Конзорцијум

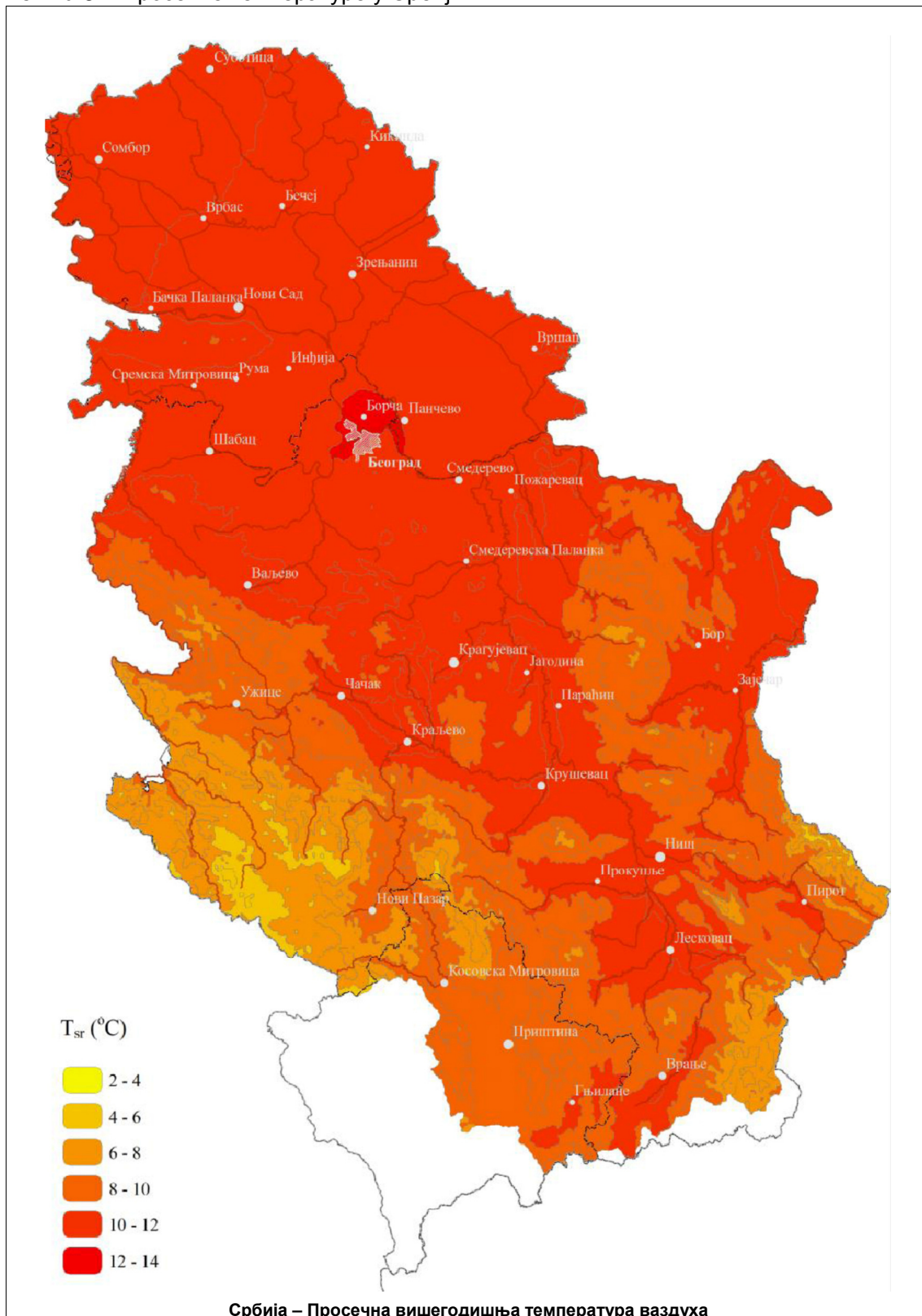
У горњем току Дунава кроз Војводину, клима је умерено континентална, са карактеристично хладним зимама и топлим летима и са осцилацијама просечне годишње температуре која прелази 22°C у периоду јануар – јул. Јесен је топлија од пролећа, а прелазак из зиме у лето је израженији од преласка из лета у зиму. (Извор: *План управљања водама за слив реке Дунав*).

Кратак опис климатских карактеристика за период од 1946-2006. године, а на основу података из *Плана управљања водама за слив реке Дунав, I део: Анализа карактеристика слива Дунава у Србији, Радна верзија* дат је у наставку.

Може се закључити да су просечне годишње температуре у интересним областима овог пројекта у распону од 10.8 до 11.5 °C и да се линеарно смањују са порастом надморске висине – вертикални температурни градијент износи 0.6°C/100 m. Слика 5.1 показује просечне вишегодишње температуре ваздуха, а Слика 5.2 просечну вишегодишњу влажност ваздуха у Србији.

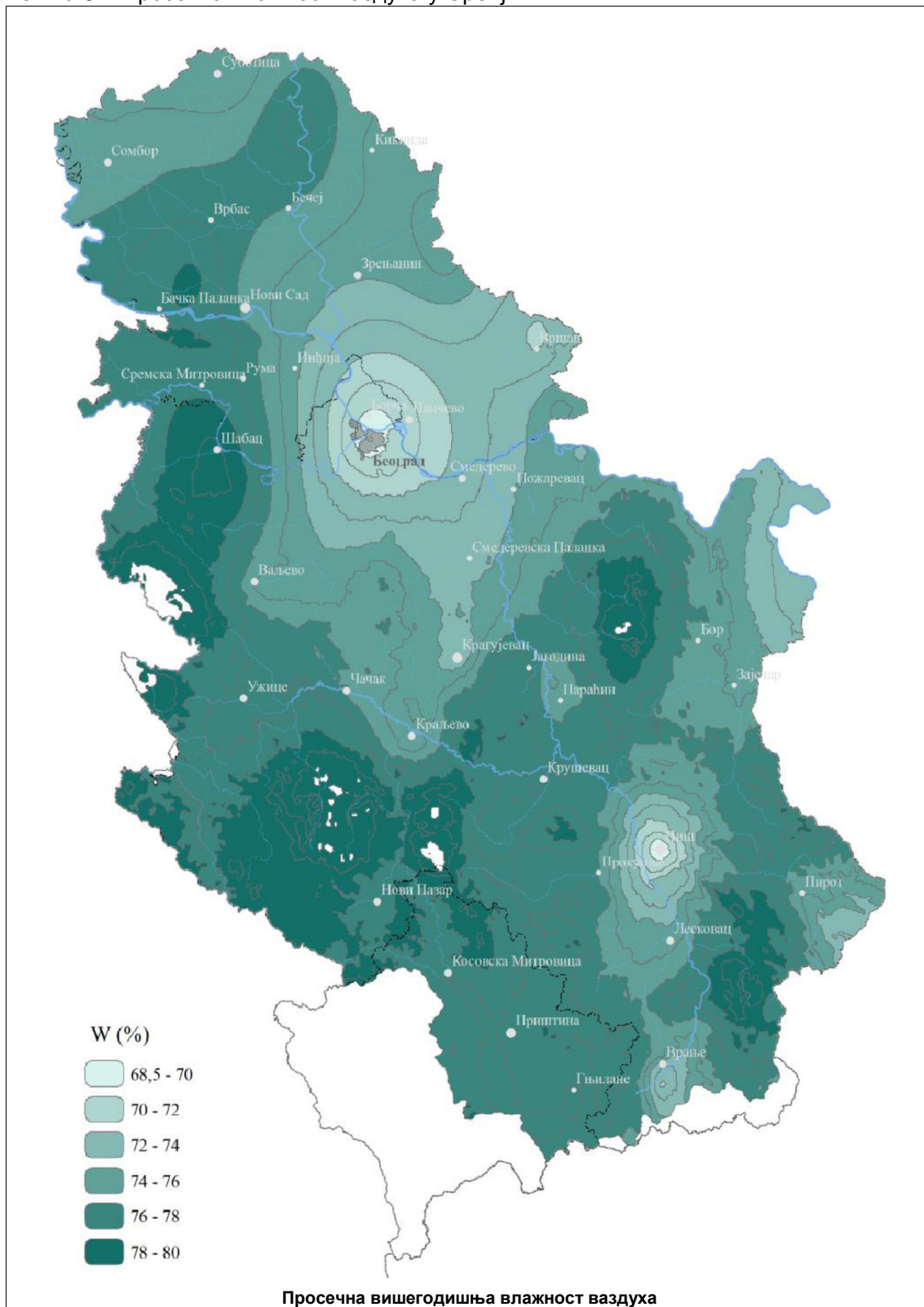
Просечна количина падавина у басену Дунава у Србији је отприлике 730 mm/годишње. На Слици 5.3 приказане су просечне вишегодишње количине падавина у Србији.

Слика 5.1 Просечне температуре у Србији



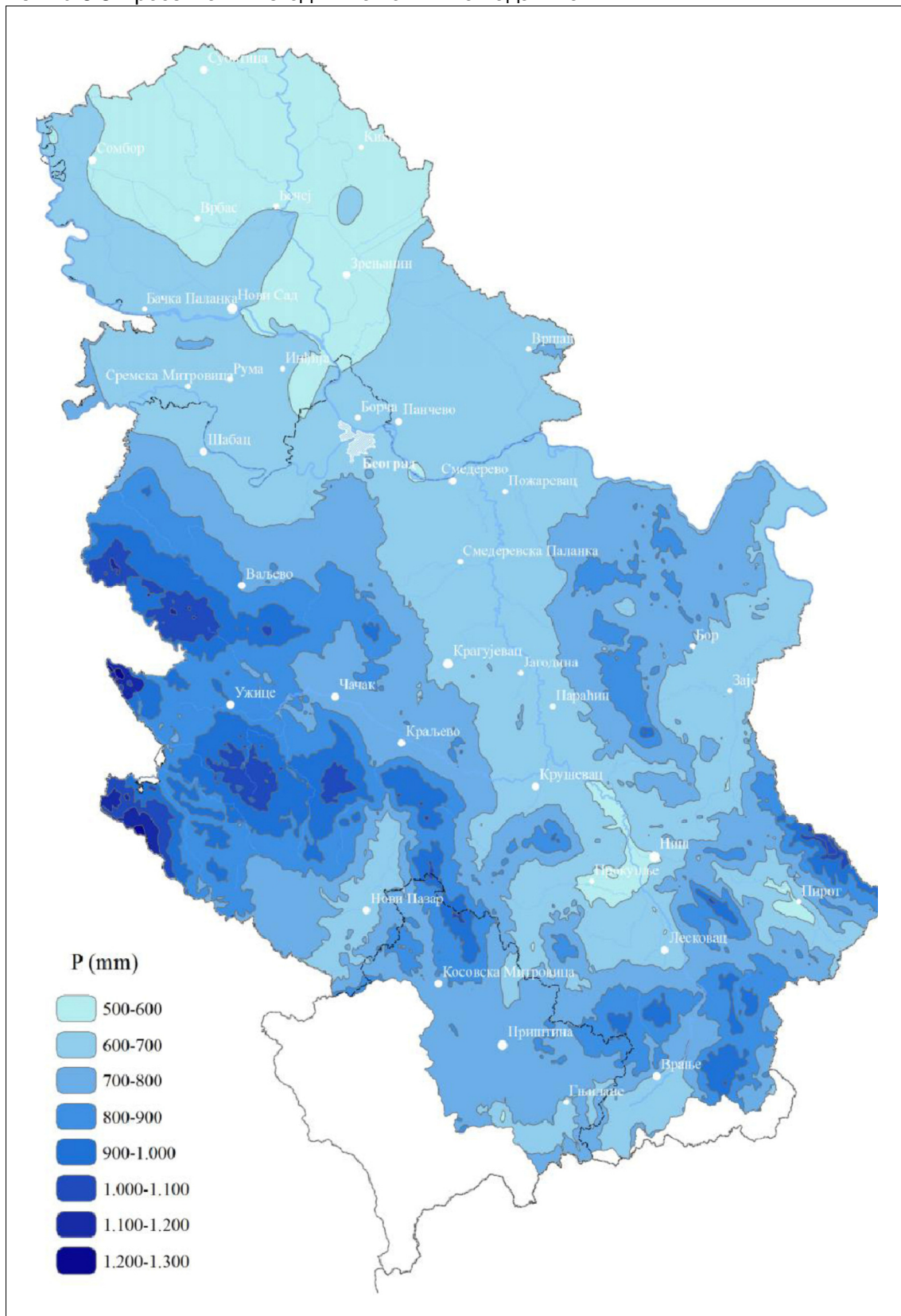
Извор: План управљања водама за слив реке Дунав, део 1: Анализа карактеристика слива Дунава у Србији, Радна верзија, 2011.

Слика 5.2 Просечна влажност ваздуха у Србији



Извор: План управљања водама за слив реке Дунав, део 1: Анализа карактеристика слива Дунава у Србији, Радна верзија, 2011.

Слика 5.3 Просечна вишегодишња количина падавина



Извор: План управљања водама за слив реке Дунав, део 1: Анализа карактеристика слива Дунава у Србији, Радна верзија, 2011.

5.4 Геологија, педологија и сеизмологија

5.4.1 Геологија

Басен Дунава, од мађарске границе до Београда, је геолошки комплексан јер има различите литофацијелне карактеристике као и тектонске особине.

Најстарије стене које се могу наћи у басену Дунава потичу из Криптозоика и са литолошког аспекта оне су заступљене низом кристалних шкриљаца. Такве седиментне наслаге су заступљене у области неогенског панонског басена, у основним формацијама кенозојских и мезозојских седимената. Такође, такве седиментне наслаге су примећене на територији источне и централне Србије као и у подручју Вршачких планина.

На седиментне наслаге из Палеозоика се наилази још чешће, али оне су претежно регистроване у подручју источне и централне Србије. Сусрећу се такође и седиментне наслаге из Мезозоика, али углавном на територији источне и западне Србије и оне обухватају и наслаге из периода Тријаса, Јуре и Креде.

Седиментне наслаге из Кенозоика се прилично често сусрећу на територији дунавског басена у Србији и обухватају наслаге из терцијарског и квартарског периода. Палеогене седиментне наслаге се ређе налазе него наслаге из неогена и оне обухватају наслаге из миоценског и палеоценског периода.

Управо на те наслаге из Миоцене и Плиоцене се претежно наилази у оквиру неогенског панонског басена. Са литолошког аспекта, ове наслаге су заступљене у широком спектру седимената (песак, шљунак, муљ, иловача, лапорац, пешчар, бреча, конгломерат, кречњак, као и низ магматских стена). Наслаге из квартарског периода се најчешће сусрећу на територији Војводине, где се појављују на површини терена, на дубини од око 200 m, сем у подручјима Фрушке Горе и Вршачких планина.

[illegible]

Геолошка карта Србије, Р 1:2.000.000, Извор: План управљања водама за слив реке Дунав – I део (на основу геолошке карте Републике Србије, размера 1:2 000 000)



5.4.2 Педологија

Основне информације које се односе на карактеристике земљишта у дунавском басену су дате у наставку, у циљу одређивања постојећег стања животне средине и свих њених чинилаца.

Опште је позната чињеница да многи фактори утичу на карактеристике земљишта у подручјима, и то се пре свега односи на климатске карактеристике, геолошки слој, рељеф, хидрографске и хидрогеолошке услове, као и висина.

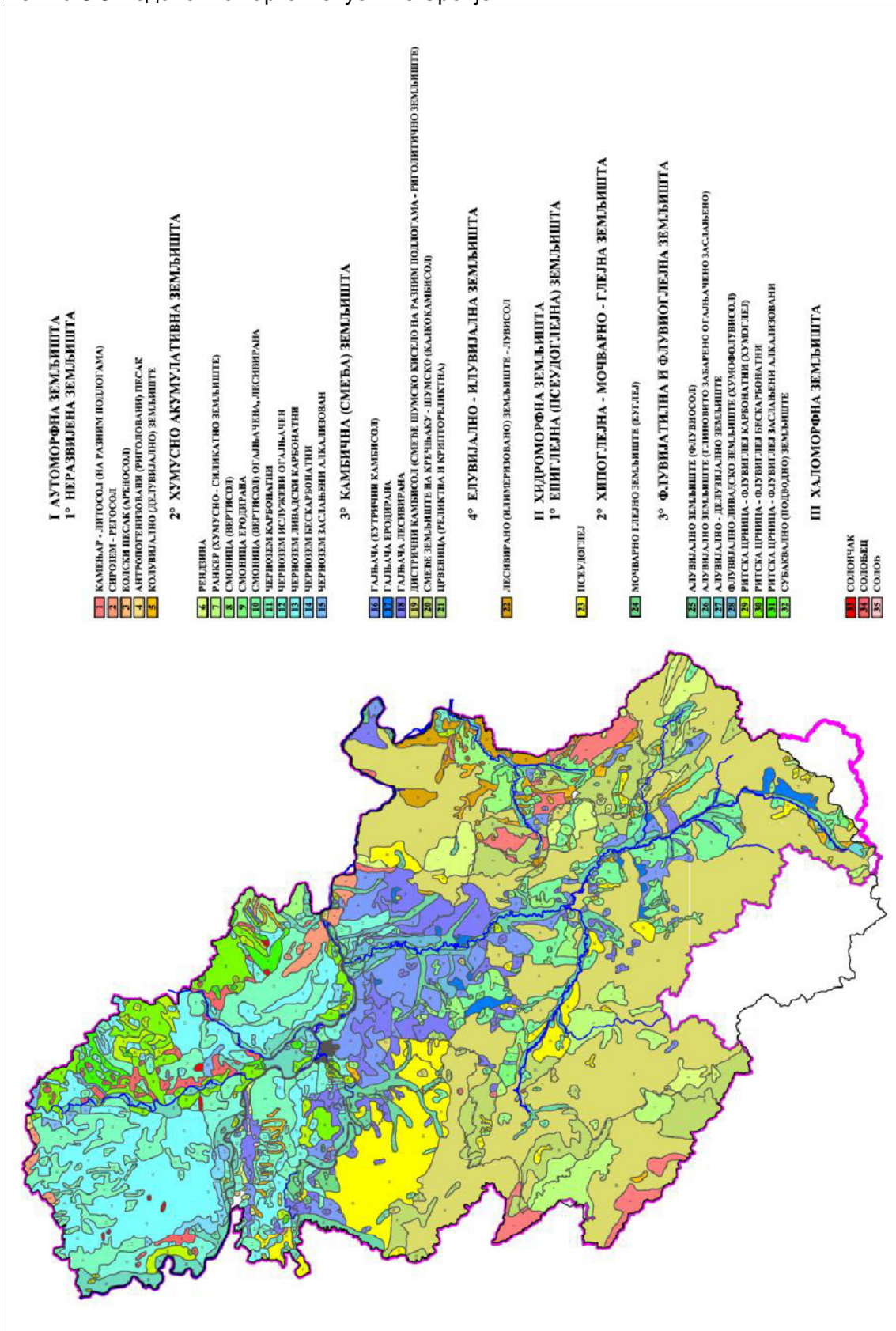
Према особинама везаним за воду и физичким карактеристикама, земљиште у оквиру дунавског басена може се поделити у три категорије: аутоморфно, хидроморфно и халоморфно земљиште (Табела 5.2 и Слика 5.5). Извор: *План управљања водама за слив реке Дунав, I део – Анализа карактеристика слива Дунава у Србији*.

Табела 5.2 Особине типова земљишта

Тип земљишта	Особине	Локалитет/присутност
Аутоморфна земљишта	- Влажност ових земљишта потиче искључиво од атмосферских падавина, - Филтрирање (перколација) воде кроз земљиште је слободно - Не постоји неки други начин задржавања воде - Она су хетерогена, јављају се на различитим подлогама и разликују се по свом минерално-петрографском саставу и геолошкој старости - Захтевају хидро и агромилиорационе мере заштите или одстрањивање негативних особина које проузрокују пропадање земљишта - Спадају у веома лака до средње тешка земљишта	- Ово је преовлађујући тип земљишта у басену Дунава - Могу се срести и у подсливовима Мораве, Саве, Дунава, Тисе и Тамиша
Хидроморфна земљишта	- Карактерише их повремена или стална претерана влажност која потиче са површине или од подземних вода које се јављају појединачно или заједно. - Дренажне и поплавне воде додатно доприносе влажењу ових земљишта - Карактерише их висок ниво подземних вода, посебно у пролеће - Геолошки слој ових земљишта чине мочварни лес и алувијалне насlage различитог минералног и физичког састава или језерске седиментне насlage - Ова земљишта спадају у средње-тешка или тешка земљишта - То су епиглејно-псеудоглејна, хипоглејна – мочварно глејна земљишта, као и флувијална и флувиоглејна земљишта	- Претежно се налазе на нижим надморским висинама - Могу се наћи у депресијама леса, речним и језерским терасама - Делимично се могу срести у долинама великих река: Дунава, Тисе, Саве и Мораве и у долинама њихових главних притока - Знатан број подручја је на флувијалним и флувиоглејним земљиштима
Халоморфна земљишта	- Настала су под дејством лако растворивих соли - То су дефектна – слана земљишта - Акумулација и ширење токсичних соли на попречном пресеку земљишта су условљени хидрогенетским, рељефним и климатским факторима - Концентрација и порекло соли у подземним водама зависе од литогенских фактора, тј., од минералног састава геолошких седиментних наслага кроз које вода протиче - Ова земљишта спадају у лака или средње-тешка земљишта	- Ова врста земљишта се сусреће ретко, али заступљено доста на територији Војводине - На овој врсти земљишта треба да се примењује наводњавање и исушивање земљишта

На основу претходно наведеног, као и на основу расположивих података, може се закључити да се на територији која је од интереса за текући пројекат - од мађарске границе до Београда – углавном могу срести аутоморфна земљишта, пре свега хумусно-акумулативна земљишта, затим камбична (смеђа) земљишта, док се елувијално-илувијална земљишта веома ретко срећу. Сва три типа хидроморфних земљишта су заступљена у пројектној зони, од којих флувијатилна и флувиоглејна земљишта најчешће, затим хипоглејна и мочварно глејна земљишта, док се на псеудоглејна земљишта прилично ретко наилази.

Слика 5.5 Педолошка карта Републике Србије



Извор: План управљања водама за слив реке Дунав , део 1: Анализа карактеристика слива Дунава у Србији, Радна верзија, 2011.

У Табели 5.3 дат је информативан преглед најзаступљенијих врста земљишта на територији која је од важности за текући пројекат.

Табела 5.3 Врсте земљишта на пројектној деоници

Дунав на потезу од Бездана до Земуна			
Аутоморфна земљишта	1. Неразвијена земљишта	Каменито земљиште - литосол, сирозем-регосол, еолски песак, дееплу плоугхед санд, колувијално-дилувијално земљиште	Веома ретко се сусреће на целој територији Војводине, посебно ретко на територији будућег пројекта
	2. Хумусно-акумулативна земљишта	Рендзина, ранкер (хумусно-силикатно земљиште), смоница-вертисол, еродирана смоница, смоница у огајчавању, лесивирана смоница, карбонатни чернозем, деградирани чернозем у огајчавању, карбонатни ливадски чернозем, некарбонатни чернозем, алкално-слани чернозем	Сви типови овог земљишта се веома често срећу, посебно сви типови смонице и чернозема. То су земљишта изузетно високог квалитета
	3. Камбична (смеђа) земљишта	Гајњача (еутрични камбисол), еродирана гајњача, лесивирана гајњача, дистрични камбисол, смеђе земљиште на кречњаку – шумско земљиште (калкокамбисол), црвеница	Мало су заступљени на овој територији (типови гајњача земљишта), углавном на подручју Фрушке Горе
	4. Елувијално–илувијална земљишта	Лесивирано (илимеризовано) земљиште – лувисол	Појављује се веома ретко на потезу од Новог Сада до Београда, у долини Дунава, као и у околини Фрушке Горе
Хидроморфна земљишта	1. Епиглејна (псеудоглејна) земљишта	Псеудоглејно земљиште	Незнатно заступљена
	2. Хипоглејна-мочварно глејна земљишта	Мочварно глејно земљиште	Незнатно заступљена
	3. Флувијална и флувиглејна земљишта	Алувијално земљиште (флувиосол), алувијални наноси (иловача, слано мочварно земљиште у огајчавању), алувијално-дилувијално земљиште, флувијално ливадско (хумофлувиосол), барски чернозем-карбонатни флувиглеј (ритска црница), барски чернозем- флувиглеј без карбоната, барски чернозем-алкални-слани флувиглеј, подводно земљиште	Срећу се прилично често, посебно у непосредној близини дунавског корита; најчешће се јављају алувијална земљишта и барски
Халоморфна земљишта		Солончак, солоњец, солођ	Ретко се срећу на територији целе Војводине, осим у близини Тисе. Такође се ретко срећу у Бачкој, али изван интересне зоне пројекта

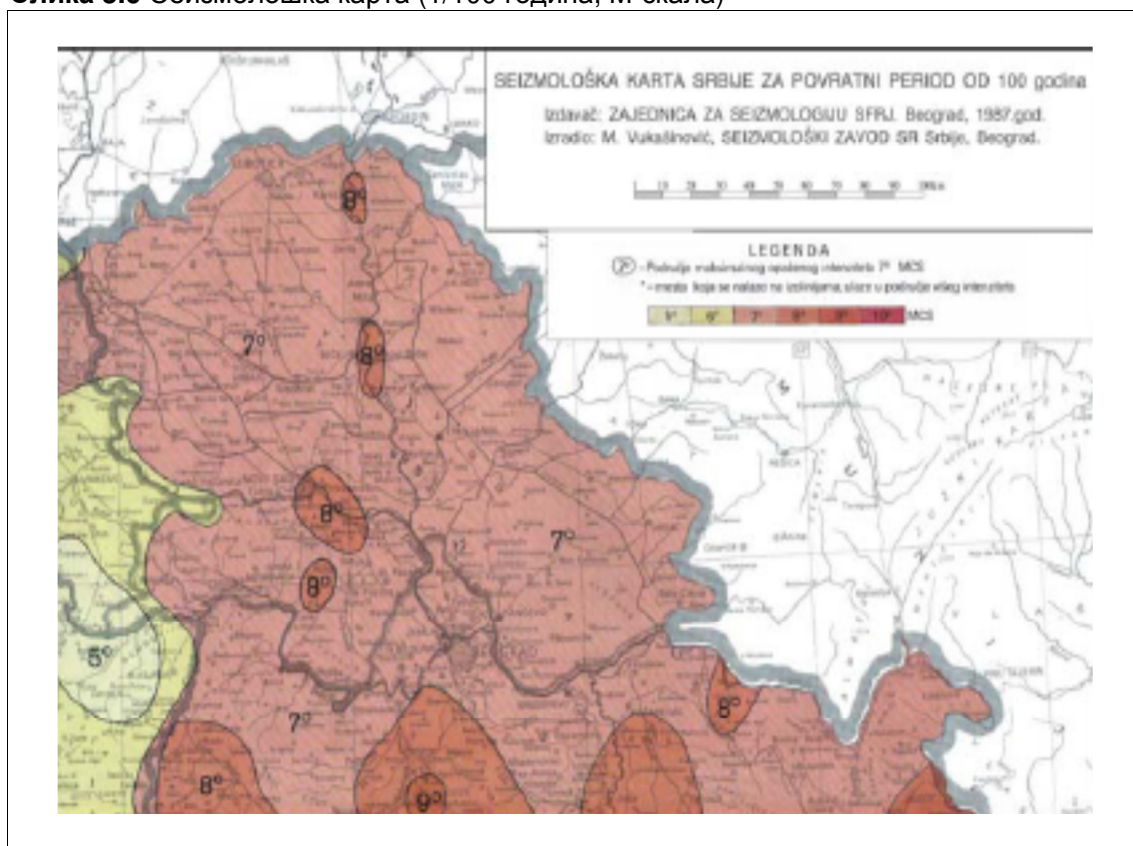
5.4.3 Сеизмологија

Србија је склона умереним до јаким сеизмичким активностима, посебно у централном појасу области Вардара и планинских масива у Србији. Најачи земљотреси у 20-ом веку су били јачине између 5,0 и 6,0 степени Рихтерове скале. Последњи велики земљотрес десио се 2010. године, у близини Краљева.

На основу Слике 5.6 може се видети да је очекивана јачина земљотреса за стогодишњи период на MSK скали:

- 6 од мађарске границе 2.5 km низводно
- 7 од 2.5 km низводно од мађарске границе до ушћа Драве;
- 6 од ушћа Драве до краја заједничког српско-хрватског сектора;
- 7 од краја заједничког српско-хрватског сектора до Новог Сада
- 8 од Новог Сада до Бешке;
- 7 од Бешке до Београда.

Слика 5.6 Сеизмолошка карта (1/100 година, М-скала)



Извор. Сеизмолошки завод Србије

5.5 Квалитет воде и водних тела

5.5.1 Увод

Квалитет воде зависи од низа природних процеса (падавина, геолошких формација и особине земљишта, нивоа минерала и органских материја доспелих спирањем, извора загађења, нивоа органске производње у воденим екосистемима итд.). Интензиван развој индустрије, енергетског сектора, пољопривреде и урбаних подручја могу допринети побољшању укупног животног стандарда, али то се може

сматрати позитивним напретком само ако је у складу са заштитом животне средине. Ако се упутства за заштиту животне средине, препоруке и критеријуми не поштују, развој би у великој мери могао допринети погоршању квалитета живота упркос његовој финансијској користи.

Појаве које би могле довести до погоршања квалитета воде претежно су антропогене природе и често се односе на загађење органским и неорганским материјама, изазване процесе еутрофикације, ацидификације итд. Присуство нафтних деривата, тешких метала, уља и супстанци које се користе у пољопривреди, као што су пестициди, хербициди, инсектициди итд., су од посебне важности.

Присуство одговарајућих пољопривредних супстанци може се очекивати у подручјима са развијеном пољопривредом, где се у води може наћи повећана количина фосфата и/или нитрата, што у великој мери убрзава процес еутрофикације. Развој урбаних подручја могао би да доведе до загађења водених токова због неконтролисаног одлагања отпадних материја у виду кућног отпада или отпадних вода. Ако ови загађивачи стигну до водног тока, они ће учестало утицати на негативан квалитет воде.

Па ипак, на квалитет воде не може се утицати само увођењем загађујућих материја. Знатне промене физичких, хидролошких, хидродинамичких и хидроморфолошких услова такође могу, директно или индиректно, утицати на квалитет воде.

Актуелни пројекат (унапређење пловидбених услова кроз постизање габарита пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије) подразумева потенцијални ризик од измене физичког и хидро-морфолошког стања, утицаја на квалитет воде због премештања избагерованог наноса у реци и привременим променама у стању животне средине током фазе изградње. Поред тога, може доћи до промена утицаја већ постојећих загађивача услед локалних промена стања течења.

У случају да пројектни радови доведу до било каквог негативног утицаја, морају се предложити мере ублажавања или алтернативне опције које су у складу са Оквирном директивом о водама и Директивом о стаништима. Као што је описано у одељку 3.8.1, члан 4.7 Оквирне директиве о водама, под одређеним условима дозвољено је ограничено погоршање квалитета воде и еколошког стања. Слично томе, у складу са Директивом о стаништима може се толерисати извесан утицај под посебним условима, и ако је могуће применити мере ублажавања утицаја и/или створити компензацију за станишта која су претрпела утицај.

Да бисмо могли да проценимо до које ће мере предложени пројектни радови заједно са предложеним мерама за ублажавање утицаја довести до прихватљиве границе прекорачења утицаја, важно је да имамо информације о тренутном стању. Процена утицаја и дискусија о томе да ли оцењени утицај нарушава граничну вредност и принципе и да ли постоји потреба да се одступи од квалитета воде било код водног тела су дати у поглављу 6.

У циљу представљања стања квалитета воде Дунава, анализирани су подаци Републичког завода за заштиту животне средине за период од 2006. до 2010. године и релевантне примедбе су наведене у наставку. Квалитет воде Дунава у Републици Србији је утврђен за тај период и искоришћен као основа за процену могућих утицаја на квалитет воде, као и неопходне мере заштите од таквих утицаја које би пројекат могао узроковати. Поред тога, примењени прописи и главне информације о важним забележеним процесима на Дунаву су представљени у овом поглављу.

5.5.2 Примењени прописи Републике Србије у вези са анализом квалитета воде

Прописи примењени на анализу квалитета воде су наведени и нумерисани у наставку. Ови прописи обухватају следеће:

1. Закон о водама (*"Службени гласник Републике Србије"* бр. 30/10, 93/12);
2. Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (*"Службени гласник Републике Србије"* бр. 74/2011), који прописује параметре еколошког и хемијског статуса за реке и језера;
3. Уредба о класификацији вода (*"Службени гласник Републике Србије"* бр. 5/68) која предвиђа генералну класификацију вода у четири класе;
4. Уредба о класификацији вода међурепубличких водотока, међудржавних вода и вода обалног мора Југославије (*"Службени гласник Републике Србије"*, бр. 6/78) која такође класификује међурепубличке и међудржавне воде у четири;
5. Правилник о референтним условима за типове површинских вода (*"Службени гласник Републике Србије"*, бр. 67/2011), који прописује услове за сваки тип водотока, изузев вештачког, при одличном еколошком статусу;
6. Уредба о критеријумима квалитета воде за приоритетне и хазардне супстанце у површинским водама и крајњи рок за њихово постизање (*"Службени гласник Републике Србије"* бр. 35/2011)
7. Правилник о опасним материјама које се не смеју уносити у воде (*"Службени гласник СФР Југославије"* бр. 3/66 и 7/66), који прописује граничне вредности опасних супстанци које се не смеју уносити у воде, је такође коришћен.
8. Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (*"Службени гласник Републике Србије"*, 2012.)

5.5.3 Типологија Дунава и опис водних тела на српској деоници

У Србији су заступљена следећа три типа подручја, као што је приказано у Табели 5.4:

- Дунав - Панонска низија: од српско-мађарске границе на km 1433 до Базиаса на km 1075. Дунав има све особине равничарских река, са великим бројем меандара и разних ширина, дубина и брзина водног тока. На овом делу постоје насипи на обе обале (укупно око 340 km на левој обали и око 70 km на десној). Означен као тип кода РС_Д_ тип подручја 6 у Табели 5.4;
- Дунав - Ђердапска клисура: од ушћа реке Нере на km 1075 до бране Ђердап I на km 943. На овом делу Дунав је ограничен Ђердапском клисуром (Гвозденом капијом), која се састоји од четири клисуре (Голубац, Госпођин вир, Казан и Сип) и три долине (Љупково, Доњи Милановац и Орсава). Ђердапска клисура је дубока 300-600 м. Пре изградње бране Ђердап II, на овом делу је брзина тока била до 5 m/s). Означена као тип кода РС_Д_ тип подручја 7 у Табели 5.4;

- Западно понтски Дунав: од бране Ђердап I до ушћа Тимока на km 845,5. Дунав је у овом делу типична равничарска река са са вишим (издигнутим) терасним заравнима. Означен као тип кода РС_Д_ тип подручја 8 у Табели 5.4.

Табела 5.4 Типологија Дунава у Србији

Тип кода	Узводна граница (km)	Низводна граница (km)	Напомене
РС_Д_ тип подручја 6	1433	1075	Узводна граница на граници РС-Мађарска низводна граница код Базиаса
РС_Д_ тип подручја 7	1075	943	Узводна граница код Базиаса низводна граница Ђердап II
РС_Д_ тип подручја 8	943	845	Узводна граница Ђердап II низводна граница на граници РС-Румунија- Бугарска

Извор: IBISS извештај (2012.)

Следећи подаци потичу из Прилога VII ове студије.

- Река Дунав на предметној деоници тече кроз изражену инундацију, са вијугавим током и равним плавним долинама са великим бројем рукаваца (одсечених меандера) и меандрирајућим деоницама (степен меандрирања: 1,06 - 1,25, а делом и више од 2).
- Дно главног тока је претежно песковито, а често се наилази на ситан шљунак до оног средње величине. Блато, муљ, глиб, иловача и глина су ретки и могу се наћи дуж обале, посебно у делу који је под дејством успора водног тока због бране Ђердап.
- Средњи пад остаје 0,04 ‰, док између Баје и Драве варира од 0,07 ‰ до 0,05 ‰.
- Мешовите шуме представљају чест вегетативни тип у плавним подручјима. Вегетација се у неколико подручја спорадично састоји од ливада, мочвара (муљ) и трске.
- Просечна брзина тока на овој деоници је 0,4 m/s.
- Ово подручје је доминантна природна средина водних тела типа еупотамон (главни ток), често праћена типовима парепотамон (плавна подручја) и палаеопотамон (дубља водна тела одсечена од главног тока). Облици обалне природне средине (нпр. насипи, острва) чине отприлике 20 % од целог главног тока.
- Биолошка микростаништа су честа на локацијама са наносима муља, а налазе се и друге врсте органског материјала као што су потопљене биљке, филаментус алге, макрофите, живи делови копнених биљака као и мртво дрво (дебла дрвета).
- Велика плавна подручја (мах. ширина: 30 km) карактерише разноврсност водних тела у близини тока: лотички бочни рукаци и мртваје, одсечени канали, мртваје и стајаће воде које се напајају притокама.

У Табели 5.5 налази се преглед водних тела у оквиру српског дела Дунава. Водна тела су шифрована. Водна тела РС_Д6 до Д10 су важна за деоницу која се разматра у пројекту.



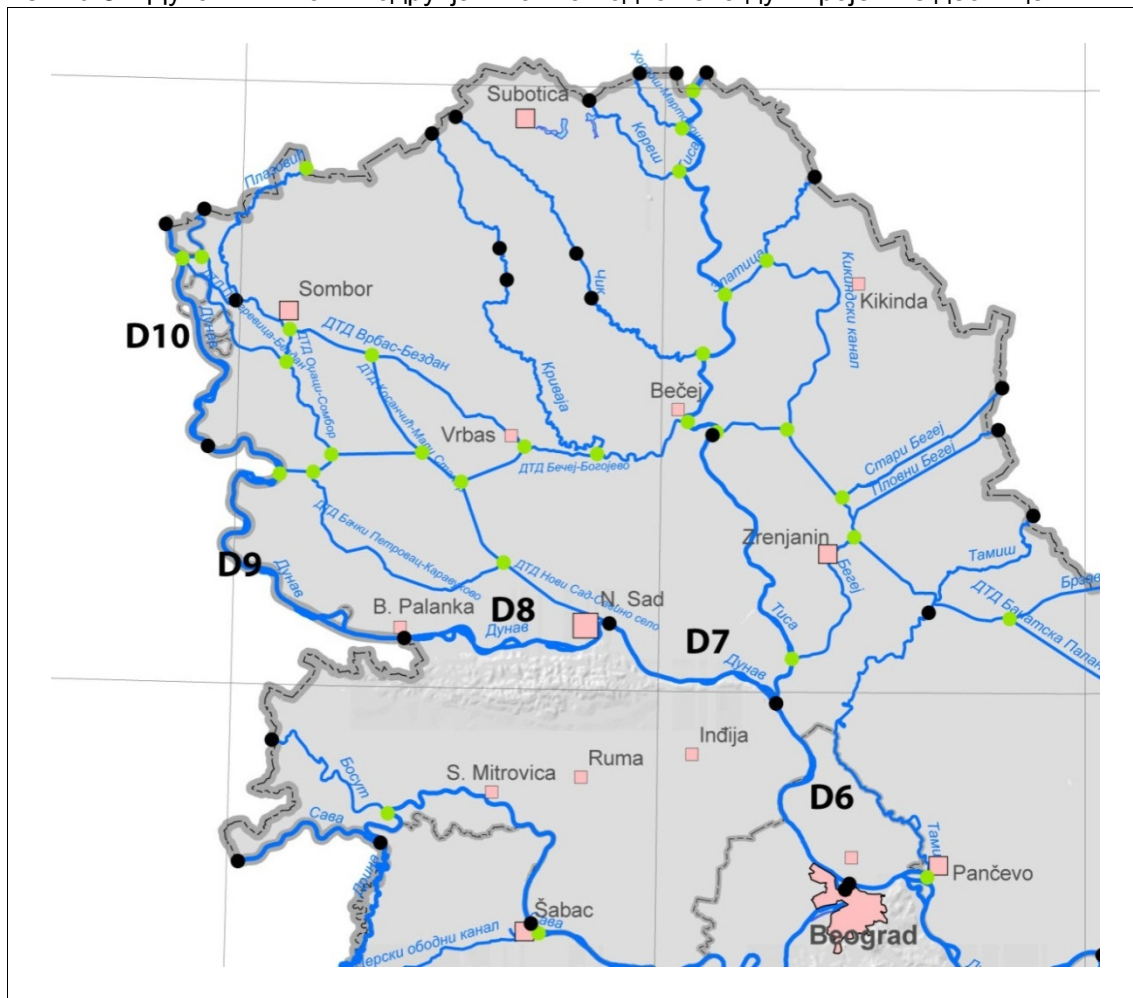
Табела 5.5 Водна тела у оквиру српског дела Дунава

Шифра	Узводна граница (km)	Низводна граница (km)	Тип дунавског подручја	Опис
РС_Д1	862,8	845,5	8	Деоница реке слободног тока између ХЕ Ђердап II и границе РС-Румунија-Бугарска
РС_Д2	943	862,8	8	Акумулација Ђердап II
РС_Д3	1075	943	7	Дубоки део акумулације Ђердап II
РС_Д4	1105	1075	6	Акумулација Ђердап I – деоница између ушћа Велике Мораве и ушћа реке Нере (Румунска граница)
РС_Д5	1170	1105	6	Акумулација Ђердап I - деоница између ушћа Саве и ушћа Велике Мораве
РС_Д6	1215	1170	6	Деоница између ушћа Тисе и ушћа Саве
РС_Д7	1255	1215	6	Деоница између ушћа Тисе и Новог Сада (на ушћу канала ДТД)
РС_Д8	1295	1255	6	Деоница слободног тока између Новог Сада и границе са Хрватском;
РС_Д9	1382	1295	6	Деоница слободног тока, заједничка РС Хрватска деоница низводно од ушћа Драве
РС_Д10	1433	1382	6	Деоница слободног тока између границе Србије са Мађарском и ушћа Драве; заједничка водна тела са Хрватском

извор:ИБИСС извештај (2012)

Слика 5.7 приказује типове подручја и важна водна тела (WB) за пројектну деоницу. Шифрована водна тела (WB) РС_Д6 до РС_Д Д10 су важна за пројектну деоницу која се разматра.

Слика 5.7 Дунав – Типови подручја и важна водна тела дуж пројектне деонице



Извор: IBISS извештај (2012)

Део Дунава између ушћа Саве и ушћа Тисе (km 1215) је одређен као **PC_D6**. Тиса је највећа притока Дунава по величини слива и дужини. Битно мења ток и режим проноса наноса Дунава. Просечан проток Дунава узводно од ушћа Тисе је око 2970 m³/s и око 3700 m³/s низводно.

Водно тело **PC_D7** је највиша узводна деоница настала услед ефекта успоравања течења због акумулације Ђердап И. Налази се између ушћа Тисе и Новог Сада (km 1255, на ушћу канала ДТД).

Водно тело **PC_D8** простире се од Новог Сада до границе са Хрватском, где почиње заједничка PC/XP деоница (km 1295).

Водно тело **PC_D9** налази се између PC/XP границе (km 1295) и ушћа Драве (km 1382) која је такође значајна притока Дунава (мења просечну вредност протока Дунава са 2390 на око 2970 m³/s). Ово водно тело карактеришу бројне хидротехничке грађевине и континуирани насипи на левој обали.

Највише узводно водно тело на овој деоници Дунава је **PC_D10** (од ушћа Драве до српско-мађарске границе на km 1433). Цело водно тело (WB) је заједничко са

Хрватском (ХР Д1). Ово водно тело такође карактеришу бројне хидротехничке грађевине и континуирани насипи на обе обале.

5.5.4 Процеси које изазивају загађивачи

Током анализа спроведених у Фази I текућег пројекта примећено је да квалитет воде Дунава не задовољава у потпуности критеријуме квалитета воде на одређеним локацијама. Неки параметри су били преко или врло близу граничних вредности.

Преглед најчешћих примећених параметара који показују промене, узроци њиховог настанка, као и последице њиховог присуства дати су у наставку.

Суспендоване, колоидне и наталожене честице могу да погоршају квалитет воде ако премаше дозвољене вредности. Висока концентрација суспендованих честица апсорбује светлост и може да утиче на настајање биљака у води. Осим тога, то директно утиче на рибе. Таложeње суспендованих честица на локацијама може подједнако да утиче и на подводну флору и фауну. Површина са суспендованим честицама (суспендованим честицама отпадних материја у води већих од 1 μm) може да апсорбује тешке метале, отрове и пестициде. Акумулација ових честица доводи до погоршања квалитета речног наноса.

Боја и замућеност су оптичке особине воде и у пракси је често тешко повући јасну линију између боје и замућености воде. Боја настаје због присуства супстанци различитог порекла. Боја као параметер није токсична супстанца али је уврштена у SEPA (Агенција за заштиту животне средине) списак секундарних параметара изражава се степенима Pt-Co скале. Замућеност воде јавља се због присуства суспендованих супстанци (глина, муљ, најфинијих органских и неорганских супстанци, растворених и обојених органских супстанци, планктона и микроорганизама). Изражава се јединицама нефелометријске замућености (NPU) и представља интезитет распршене светлости која је проузрокована интерференцијом.

У рекама, замућеност воде је обично мала у периодима ниског водостаја, а вода има чисту и јасну провидну боју, за разлику од кишних периода када се честице са обала спирају, растварају и уносе у воду, што доводи до повећања NTU вредности и замућености воде. Осим тога, повећана замућеност могла би да се појави у периоду топљења снега, у рано пролеће, а као резултат раста нивоа воде када велике брзине воде лакше и брже узрокују спирање суспендованих честица са речног дна и обала.

Биохемијска потрошња кисеоника (BPK) је кисеонични еквивалент биоразградивих органских супстанци у води, тј. количина кисеоника неопходна за биохемијску оксидацију органских супстанци присутних у једном литру. Органске супстанце у води могу да послуже као извор храна микроорганизмима, и тада бивају оксидоване или минерализоване, односно угљеник се претвара у угљен-диоксид, водоник у воду, азот у нитрате, сумпор у сулфате а фосфор у фосфате. Током овог процеса оксидације органске материје кисеоника се троше и то може да доведе до црпљења кисеоника из воде. BPK је прилично поуздан показатељ органског загађења. Аналитички, глобално је прихваћено да се BPK одређује на основу петодневног периода потрошње кисеоника упркос чињеници да не оксидирају све супстанце у том временском периоду.

Хемијска потрошња кисеоника (HPK) из калијум-перманганата (KMnO_4) - количина кисеоника неопходна за потпуну оксидацију органских супстанци присутних у 1 литру воде. Одређивање коришћеног KMnO_4 у стандардним условима могло би да пружи

информације о концентрацији органских супстанци у води. Ова количина коришћених реагенса зависи и од количине органских супстанци и од њихове структуре и то је један од најстаријих и најпоузданијих метода за одређивање органских супстанци у води. Треба истаћи да су неке неорганске супстанце текође осетљиве на такву врсту оксидације и стога се коришћење KMnO_4 не може сматрати апсолутним мерењем само органских супстанци, него би такође требало увести и друге индикаторе. Индустријске, пољопривредне и кућне отпадне воде са којима се не поступа адекватно, радикално повећавају количину органских супстанци у водотоку. Ова појава има директан утицај на количину кисеоника у води и стога на укупан акватични живот. Супстанце пронађене у води које нису осетљиве на оксидацију калијум-перманганатом су неки парафини и њихови халогени деривати, ароматични угљоводоници, аминокиселине, терцијарне аминокиселине и неки алкохоли и кетони.

Еутрофикација је процес изазван повећањем хранљивих састојака у води. Ово се првенствено односи на повећање концентрације нитрата и фосфата. Повећање хранљивих састојака може да подстиче раст алги и друге акватичне флоре, што неизбежно доводи до повећања нивоа органских супстанци које прати појачан процес разградње и потрошње кисеоника. То опет може да доведе до смањења концентрације кисеоника тј. до стварања анаеробних услова, што може да узрокује умирање риба и других акватичних организама. Еутрофикација се често може видети голим оком као зелена боја у водотоку, а понекад као формиране алге на површини воде. Метаболити ових алги могли би бити токсични како за водене организме тако и за људе, а њих није лако уклонити. Споротекући водотокови су под великим ризиком да буду изложени еутрофикацији, а водотокови антропогеном утицају насталим услед загађивања пољопривредним ђубривом које је богато нитратима, распадањем отпада или испуштањем отпадних вода из оближњих насеља. Еутрофикација водотока показује повећање BPK_5 вредности.

Режим кисеоника и доступност кисеоника у води одређује се на основу концентрације раствореног кисеоника у води (O_2 mg /l). Довољан ниво кисеоника у води је потребан за добар квалитет воде као и за одржање живота. Природно пречишћавање водотока је процес који захтева довољну количину кисеоника за све аеробне организме. Ниво кисеоника испод 5 mg /l смата најосетљивијим живим организмима и они ће покушати да побегну, док ниво кисеоника испод 1-2 mg /l може да изазове помор рибе.

Загађивачи услед микрибиолошке деградације троше веће количине кисеоника. Дефицит кисеоника настао због такве потрошње може да се у некој мери надокнади реаерацијом тј. растварањем кисеоника из ваздуха или након процеса фотосинтезе биљака. Ефикасност реаерације зависи, између осталог, од степена дефицита кисеоника, температуре и напона паре као и од режима течења, тј. турбуленције између водене површине и атмосфере. Реаерација и деградација органских материја (BPK_5) су међу најважнијим процесима самопрочишћавања река и дају основу за одређивање времена и распрострањања у простору раствореног кисеоника односно баланса кисеоника.

Концентрација амонијачног азота $\text{NH}_4\text{-N}$, нитрата $\text{NO}_3\text{-N}$ и укупног азота N су важни параметри квалитета воде. Једињења која садрже азот дају хранљиве састојке у водотоцима узимајући у обзир чињеницу да је азот неопходан елемент за стварање пептидних веза између аминокиселина у протеинима. То је најважнији елемент у протеинима. Азот је један од најраспрострањенијих елемената и налази се у ћелијама свих живих организама.

Неоргански азот може да се нађе у води растворен или у елементарном облику као гас, у облику гаса амонијака NH_3 или његових растворених јона (амонијумски јон NH_4^+) или су јони нитрата NO_3^- и нитрита NO_2^- . Азот се налази у великом броју органских једињења. Извори азотних једињења могу бити многобројни, од атмосфере, преко разградње органских супстанци, из ђубрива, кућног и индустријског загађења и многи други. Микроорганизми у води могу да претворе азот у разне облике који се касније теже могу елиминисати. Многе од ових реакција, као што је нпр. реакција са амонијаком, могу да доведу до мањка кисеоника и стога да утичу на преживљавање водених организама. Амонијак може бити токсичан за рибе и другу акватичну фауну. Компонентне неорганског азота (амонијак, нитрити и нитрати) су основни хранљиви састојци за алге и раст биља, као и за стимулисање процеса еутрофикације. Азот се често налази у водотоковима као последица антропогеног утицаја, где су кућне и индустријске отпадне воде, септичке јаме, отпад животињског порекла, отицање пољопривредних ђубрива и загађење настало због коришћења мотора са унутрашњим сагоревањем главни извори загађења.

Концентрација ортофосфата PO_4^{3-}P и укупног фосфора P је поуздан параметер квалитета воде. Фосфор и азот су један од кључних елемената за развој и раст биљака и животиња. Фосфор се у природи налази у три облика: ортофосфати, полифосфати и органски везан фосфор. Њихова појава у природи може настати пре свега загађењем из кућне и индустријске канализације и отицањем пољопривредних ђубрива. Фосфор се може наћи разређен у води, везан за органске и неорганске честице и у телима организама.

Фосфати доприносе расту планктона и воденог биља којим се хране рибе. Овај раст би могао да доведе до повећаног броја риба. Ако прекомерна количина фосфата стигне у водоток, алге и водено биље би расли неконтролисано (еутрофикација) и стога би се водоток “угушио” због потрошње повећане количине кисеоника у води.

5.5.5 Извори загађења

Као што је већ споменуто, постоји неколико извора загађења дуж пројектне деонице реке од кућних и индустријских тачкастих извора до пољопривредних нетачкастих извора загађења.

Последњу поменућу групу извора загађења је тешко квантификовати и може се претпоставити да стиже до Дунава мање-више равномерно распоређена дуж актуелне пројектне деонице. Дуж деоница са проширеним обалним влажним стаништима, очекује се да прилив од ових нетачкастих извора буде мањи због тампон ефекта влажних станишта.

У вези са проценом утицаја активности које би потенцијално морале да се спроведу због побољшања услова пловидбе, процењено је да није важно да се имају подаци о овим нетачкастим изворима загађења. Главни утицај ових извора огледа се у стању квалитета воде који је описан уз помоћ расположивих мониторинг података.

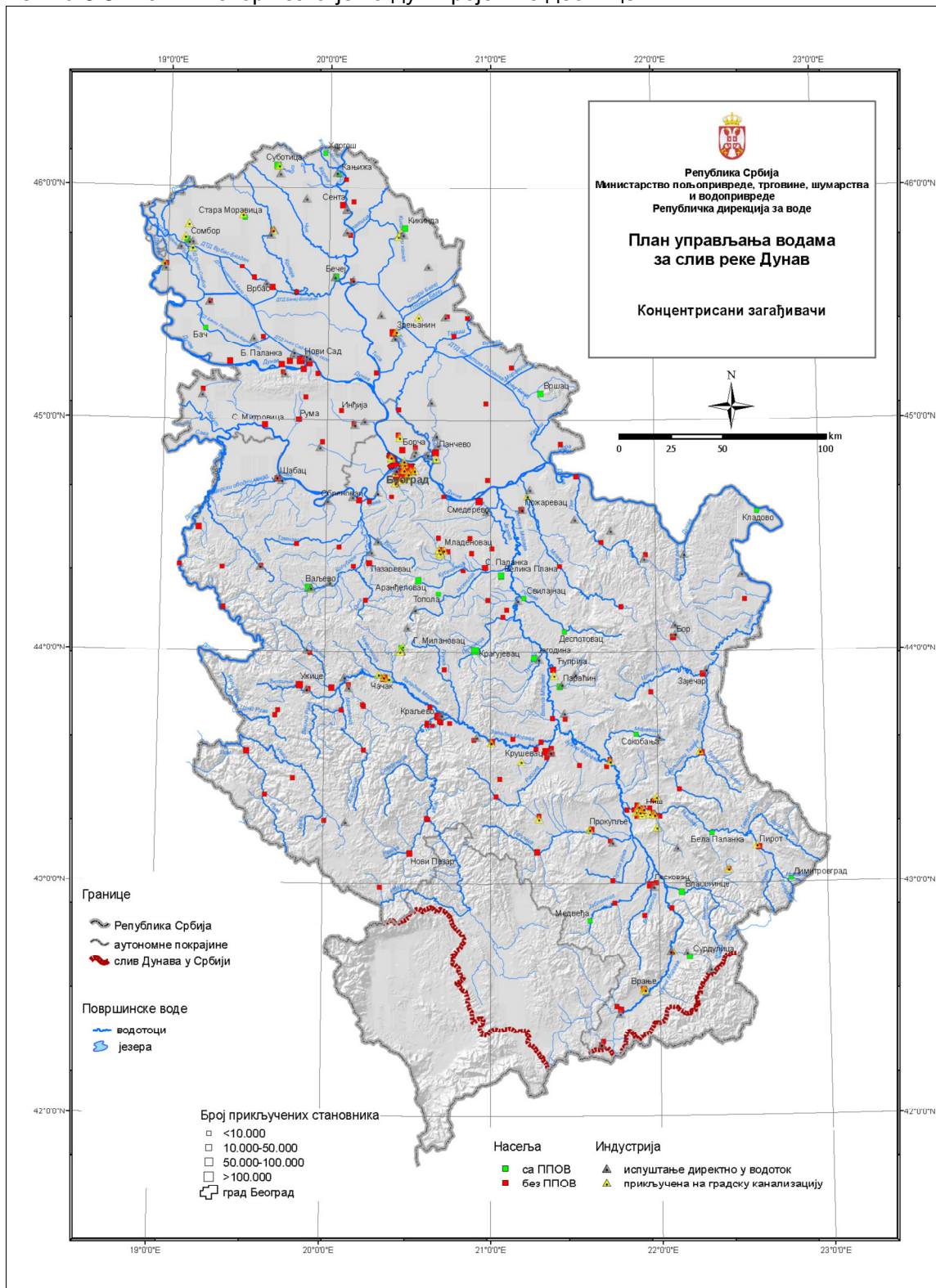
У некој мери иста је ситуација са урбаним и индустријским изворима загађења. Па ипак, важно је имати информације о локацијама и о приближној величини главних урбаних (кућних) и индустријских извора загађења. То ће побољшати разумевање мониторинг података у случају да су важни извори загађења у непосредној близини деоница на којима су планирани хидротехнички радови. Информације о главним изворима загађења ће се даље користити за релативну процену могућег повећања нивоа загађења због пораста транспорта робе на Дунаву.



Поред тога, важно је имати информације о постојећим депонијама, посебно ако се налазе у непосредној близини речног тога.

Главни извори индустријског и урбаног загађења, као и локације са депонијама дуж актуелне деонице реке приказани су на Слици 5.8.

Слика 5.8 Главни извори загађења дуж пројектне деонице



Извор: План управљања водама за слив реке Дунав , део 1: Анализа карактеристика слива Дунава у Србији, Радна верзија, 2011.

Количина загађујућих материја из ових извора дата је у Табели 5.6. За општине Апатин, Бачка Паланка и Нови Сад ова количина укључује тачкасте као и нетачкасте

изворе загађења. Наведени извори загађења не дају комплетну процену количине загађујућих материја на речној деоници, али је процењена као довољна за сврхе процене која је у вези са Извештајем о заштити животне средине за хидротехничке радове.

Београд није укључен јер се налази на најнизводнијој граници пројектне деонице и као такав неће имати утицаја на могућу пројектну зону. Па ипак, може се споменути да је он највећи извор загађења са отприлике 43.500 BPK₅ t/god.

Из Табеле 5.6 може се закључити да количина загађујућих материја из општина доминира над индустријском. Међутим, индустријско загађење може да има знатан утицај на локалном нивоу и може да допринесе томе са другим супстанцама штетним по животну средину, као што су тешки метали и токсична органска једињења.

Табела 5.6 Главни извори загађења дуж деонице Дунава

ИЗВОРИ	BPK ₅ t / god.	N t / god.	P t / god.
Апатин (општина)	1514,3	517,3	179,5
Б. Паланка (општина)	2880,2	1049,5	374,9
Нови Сад (општина)	8416,7	2196,5	525,5
НИС Петрол у Новом Саду	59,9	**257,8	*0,1
ПД Панонске ТЕ-ТО у Новом Саду	70,0	*46,0	*0,3
ИМ Матијевић	68,8	**10,3	*0,6
ДУГА	0,8	*0,02	нема података
АД Врење	1,6	**1,5	нема података
Неопланта	24,3	нема података	нема података

Извор: План управљања водама за слив реке Дунав – I део

*Тоне азота (N) су израчунате као збир NO₃-N + NH₄-N. Тоне фосфора (P) обрачунавају само PO₄-P. Органски азот из ових извора није урачунат.

**Тоне азота (N) обрачунавају NO₃-N + NH₄-N. Органски азот и фосфор из ових извора нису урачунати.

*** Тоне азота (N) обрачунавају само амонијак. Нема података о нитратима и нитритима. Органски азот из ових извора није укључен.

У Плану управљања сливом реке Дунав - I део, Анализа карактеристика слива Дунава у Србији, Радна верзија, 2011. елаборирани су извори загађења за деоницу Дунава од интереса за пројекат. Највеће оптерећење у оквиру пројектне деонице стварају комуналне депоније, велика индустријска постројења и други загађивачи који утичу на квалитет воде, што је приказано на Слици 6.2.13. Са ове слике може да се уочи да су извори загађења близу реке, па чак и на већој удаљености, на пример у Инђији, Старој Пазови и Сремским Карловцима.

5.5.6 Квалитет воде 2006-2011. године

Уопштено

Квалитет воде Дунава редовно контролише Агенција за заштиту животне средине Републике Србије (SEPA) и резултати се објављују у годишњем извештају о стању животне средине као и на званичном сајту Агенције. Све до скоро, ове анализе је вршио и објављивао Републички хидрометеоролошки завод Србије (РХМЗ).

Анализе квалитета воде врши овлашћен и акредитован завод у оквиру горе поменуте институције. Мерне станице су задржане, што омогућава контролисање и упоређивање података у времену.

Мерне станице дуж пројектне деонице на Дунаву у оквиру државног мониторинг програма за квалитет воде које су од интереса за овај пројекат приказане су на Слици

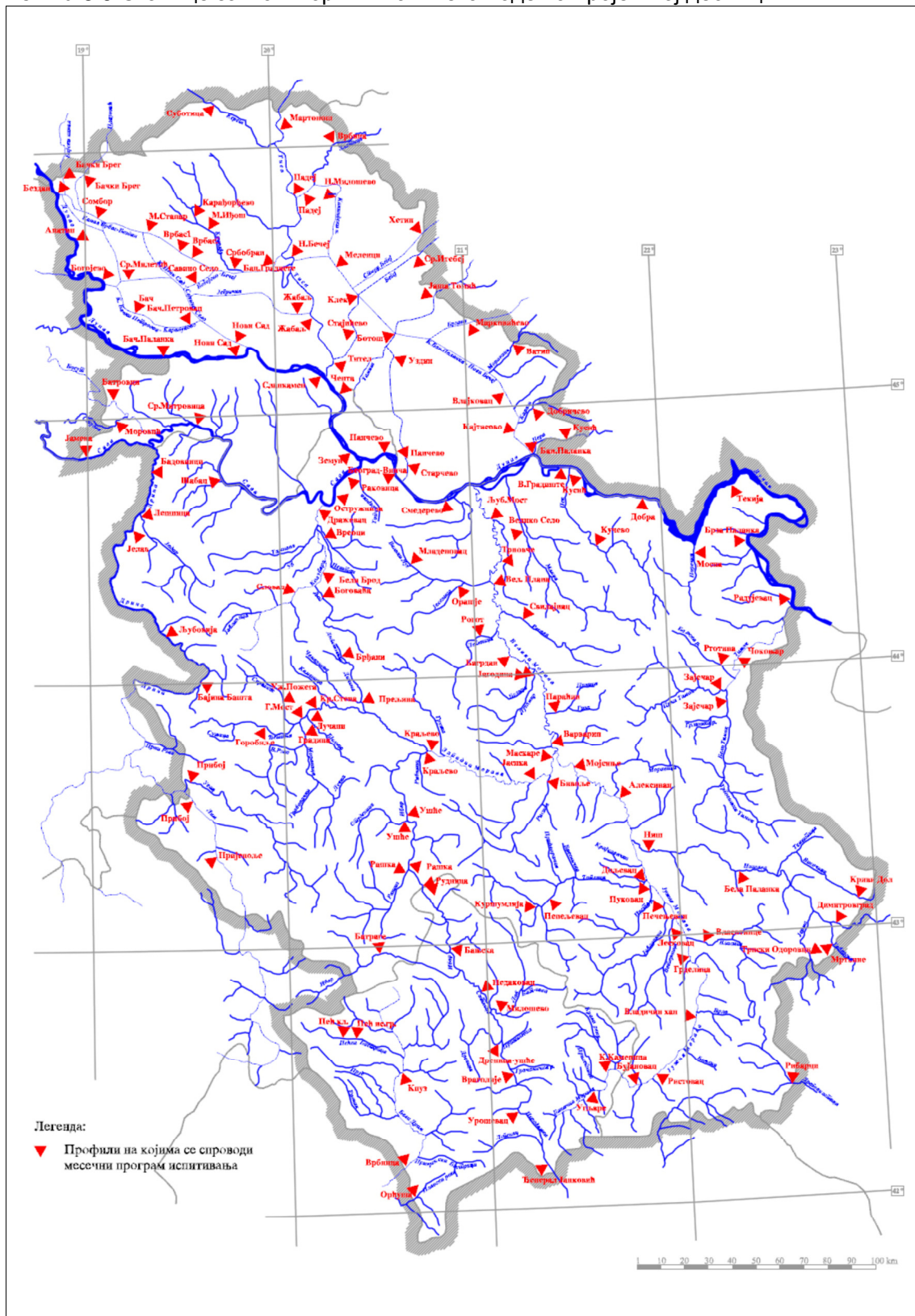


5.9 и укључују станице: Бездан, Богојево, Бачку Паланку, Нови Сад, Сланкамен, Ченту и Земун.

Подаци добијени од Агенције за заштиту животне средине Србије су коментарисани у наставку и анализирани су за период од 2006. до 2011. године.

У складу са законима и прописима наведеним у претходном поглављу, попис закона примењених у анализи дат је у одељку испод. У даљем тексту, број у загради односи се на број закона (тј. 1, 2, 3, 4, 5 и 6, 7 и 8 или комбинацију ових прописа) који су дати у одељку 5.5.2.

Слика 5.9 Станице за мониторинг квалитета воде на пројектној деоници



Извор: Годишњи извештај РХМЗ, 2007 - Карта профила на којима се врши испитивање квалитета вода у Србији

Анализа за 2006. годину

У анализи за 2006. годину све горе поменуте мерне станице на Дунаву су анализирани и донети су следећи закључци:

pH вредност је у дозвољеним границама вредности за дату класу (6,5 - 8,5) са неким изузецима на следећим мерним станицама: Бездан (2 узорка), Богојево (1 узорак) и Нови Сад и низводно у јесењим месецима (пропис 2, пропис 3).

Концентрација раствореног кисеоника је била задовољавајућа, у оквиру дозвољених вредности за класу II, посебно на низводним деоницама, и чак у класи I на станицама Бездан, Апатин и Богојево (пропис 2, пропис 3). Међутим, проценат засићености кисеоником је био ван прописаних граница за класу II на већини станица, изузев у Бачкој Паланци и Новом Саду где је проценат био у границама дозвољених вредности. На пример, преко 100% засићености кисеоником је забележено у Бездану (131%), Апатину (126%), Богојеву (136%) и Земуну (131%) у децембру 2006. године (пропис 4).

ВРК₅ је углавном био у оквиру прописаних вредности за класе II-III и може се закључити да су вредности биле у дозвољеним границама, у складу са прописом 2, а да су појединачне вредности на свим станицама чак задовољиле класу I. Хемијска потрошња кисеоника (НРК) је на свим станицама у 2006. била у оквиру дозвољених вредности чак и за класу I (пропис 4).

Суспендоване материје су премашиле максималне дозвољене вредности у Бездану, Апатину, Богојеву, Бачкој Паланци, Новом Саду и Земуну где су вредности варирали у опсегу класе III а у Апатину и Ченти су биле у класи IV, са максималном вредношћу од 126, односно 101 mg/l (пропис 3, пропис 4).

Видљиве отпадне супстанце на свим водомерним станицама су биле у складу са прописима, изузев у Земуну у априлу, где је видљиво присуство отпадних супстанци забележено током једног мерења. Имајући у виду да су видљиве отпадне супстанце регистроване само једном и само на једној станици, не би их требало даље узимати у обзир. Боја је била благо приметна у марту и априлу 2006. у Земуну, док је задовољена Класа I на свим осталим станицама. Мирис није забележен ни на једној станици у 2006. години.

Тешки метали углавном задовољавају вредности прописане за класу II (на већем броју станица и током више мерења), у складу са прописима 6 и 7, осим у случају присуства гвожђа (Fe), мангана (Mn), никла (Ni), живе (Hg), бакра (Cu) и кадмијума (Cd). Већина ових случајева је забележена током само једног мерења и ретко на више од једне станице. Ниво олова (Pb) испуњава прописане критеријуме на свим станицама и током свих мерења. Повећане вредности гвожђа и мангана на Бездану су карактеристичне и биле су у оквиру класа III и IV и ван класе. Прекорачење дозвољених вредности бакра (ван класе) забележено је у Бачкој Паланци. Повремено повећане концентрације живе, према пропису 6, забележено је на свим станицама. Повремено повећање концентрације кадмијума забележено је на следећим станицама: Бездан, Апатин и Богојево. Према пропису 6, прекорачење дозвољене вредности живе (граничне вредности) забележене су на свим станицама. Истакнуто је да су мерне вредности биле у дозвољеним границама у складу са прописом 7.

Међу **нутријентима**, ниво амонијум јона NH₄-N (2) прекорачио је максималне дозвољене вредности на скоро свим водомерним станицама. Граничне вредности за

дату класу (0,3 mg/l) су прекорачене у два узорка узета на Бездану и Богојеву (0,36 mg/l) и само на једном узорку узетом у Бачкој Паланци (0,35 mg/l). У Земуну је забележено само једно прекорачење од 24 мерења са максималном вредношћу од 0,39 mg/l. У Новом Саду 25% од укупног броја узорка показало је прекорачења са максималном вредношћу од 0,47 (мин= 0,14mg/l), а у Ченти 45% од укупног броја мерења у 2006. години показује прекорачења вредности са максималном вредношћу од 0,11 mg/l. Периодично висок ниво концентрације амонијака на неколико станица указује на утицај извора загађења.

Концентрација нитрита на свим водомерним станицама варира у границама дозвољених (пропис 7). Ниво је углавном био у оквиру прописаних дозвољених вредности од 3,0 mg/l (пропис 2). Нису забележена прекорачења у Бачкој Паланци, Новом Саду и Ченти, а прекорачења у око 40% анализа регистрована су у Земуну са максималном вредношћу од 7,32 измереном у децембру. Ова прекорачења су се јављала на истој локацији где је забележено прекорачење амонијака, што потврђује горе споменут показатељ утицаја загађења. Мања прекорачења вредности (3,1 mg/l) су забележена на следећим станицама: Бездан (2 узорка), Апатин (1 узорак) и Богојево (1 узорка).

Прекорачење ортофосфата није забележено ни на једној водомерној станици осим у Земуну током једног мерења када је регистрована вредност од 0,152 mg/l. У свим осталим узорцима, измерене вредности овог параметра су варирали у границама дозвољених вредности за класу II (пропис 2). Укупан растворен фосфор у свим анализираним узорцима је био у оквиру дозвољених вредности (пропис 2), али мора се приметити да ниједно мерење није извршено на станицама Апатин и Чента.

Мерење нивоа органохлорних пестицида, хербицида на бази триазина и полихлорованих бифенила (PCB) је вршено. Иако је мерење нивоа полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАХ) део стандардног програма контроле они нису анализирани. Међу дозвољеним вредностима у одговарајућим прописима, регистровани су хексахлоробензен, алдрин, ендрин, DDT, диелдрин, p,p'-DDT, као и атразин и симазин међу хербицидима и PCB 28, 52, 101, 138, 153 и 180.

Прекорачење вредности полихлорованих бифенила (ПХБ) није забележено ни на једној станици у 2006. години.

Међу анализираним супстанцама наведеним у закону (прописи 6 и 7), хексахлоробензен је варирао у оквиру дозвољених вредности, као и алдрин, ендрин и диелдрин, изузев у Земуну у новембру и децембру. Вредности p,p'-DDT су биле у дозвољаним границама. Ниво хербицида на бази триазина није прекорачио дозвољене вредности.

Из свега претходно споменутог може се генерално закључити да су ови параметри били у границама дозвољених вредности или испод границе детекције са неколико изузетака који нису утицали на целокупну слику квалитета воде Дунава у 2006.

Прекорачења прописаних вредности за површински активне супстанце (III/IV - извор: Републички хидрометеоролошки завод) забележена су у Новом Саду.

Међу **хазардним супстанцама**, забележени су феноли, али регистровано је само једно мање повећање граничних вредности за класу II.

Анализа за 2007. годину

pH вредност на анализираним водомерним станицама на Дунаву у 2007. је генерално била у дозвољеним границама вредности за класу II, осим следећих станица: Богојево (једном), Нови Сад (три пута) и Чента (једном), док је pH вредност износила 8,4 (у Новом Саду и Ченти) у летњим месецима (прописи 2 и 3). Повећање нивоа pH вредности у летњим месецима када је производња алги највећа указује на еутрофикацију.

Растворени кисеоник је био у оквиру дозвољених вредности за класу I на већини станица, осим у Новом Саду (класа II) и Земуну (класа III) са вредношћу испод 6 mg/l у јулу и октобру (прописи 2 и 3). Проценат zasiћења кисеоником на већем броју станица је био ван прописаних вредности за класу II. Вредности у оквиру класе III забележене су на свим станицама, док су вредности овог параметра у Бездану, Богојеву и Ченти били ван класе (пропис 4).

ВРК₅ је углавном био у оквиру прописаних вредности за класе II-III (гранична вредност за класе II-III је 5,0 mg/l) и може се закључити да су вредности варирале у дозвољеним границама, у складу са прописом 2. Једини изузетак је био Бездан где је забележено прекорачење у два узорка (5,7 mg/l) и Бачка Паланка где је такође регистровано прекорачење у два узорка (5,1 mg/l). Ове повећане вредности указују или на органско загађење или на еутрофикацију. На свим станицама хемијска потрошња кисеоника је била у оквиру дозвољених вредности, чак и за класу I (пропис 4).

Суспендоване материје прекорачиле су максималну дозвољену вредност за класу II (3); било га је у класи III на свим станицама и у класи IV у Ченти са максималном вредношћу од 269 mg/l измереном у фебруару (пропис 3 и 4). Треба приметити да је слична ситуација на овој станици забележена у 2006. години, али у овом другом случају повећана вредност је измерена у јулу.

Видљиве отпадне супстанце су биле у оквиру прописаних вредности на свим станицама, тј. стање које карактерише класу I. Боја је задовољава класу I на свим станицама. Мирис није забележен ни на једној станици у 2007.

Међу **хазардним и штетним супстанцама**, забележено је благо прекорачење максималних дозвољених вредности за класу II у случају фенола.

Прекорачење дозвољених вредности гвожђа забележено је на свим водомерним станицама. У Бездану, Богојеву и Бачкој Паланци, повећана концентрација гвожђа је забележена у већини анализираних узорака (преко 80%) са максималном вредношћу од 2,48 mg/l (Бачка Паланка). У Новом Саду прекорачење је забележено у око 70% узорака са максималном вредношћу од 3,4 mg/l измереном у септембру 2007. У Земуну повећање вредности је забележено у 25% узорака са максималном вредношћу од 1,98 mg/l у марту. Просечна годишња концентрација олова повећала се у Бездану (8,8 µg/l) и Богојеву (9,2 µg/l), у складу са прописом 6. Прописани критеријум је испуњен за остале станице.

У Бездану, Богојеву и Бачкој Паланци, повећање нивоа концентрације живе је забележено са максималном вредношћу од 0,7 µg/l (Бездан), 1,5 µg/l (Богојево) и 0,3 µg/l (Бачка Паланка). Прекорачење дозвољених вредности забележено је у Новом Саду и Земуну са максималном вредношћу од 0,2 µg/l измереном у Новом Саду. Остале вредности су биле испод границе детекције (<0,1 µg/l), и не може се

закључити да ли је прекорачење граничних вредности у складу са прописом 6. У Земуну максимална вредност овог параметра је била 0,4 µg/l. Према пропису 7, дозвољена вредност је прекорачена само у једној анализи за Богојево.

Ниво концентрације кадмијума у Бездану, Богојеву, Бачкој Паланци, Новом Саду и Земуну прекорачује дозвољену границу вредности у скоро 40% узорака. Максимална вредност од 9 µg/l је забележена на овим станицама.

Повећање вредности никла (класе III/IV) је забележено у Новом Саду у јуну 2007. Повећање концентрације цинка је регистровано у мају 2007 у Бездан, Богојеву и Бачкој Паланци. У Новом Саду прекорачење је забележено у четири класе са максималном вредношћу од 392 µg/l, док је у Земуну забележено прекорачење у 5 узорака са максималном вредношћу од 394 µg/l. Ниво бакра је благо повећан у неколико узорака за следеће станице: Бездан, Богојево, Бачка Паланка, Нови Сад и Земун.

Арсен није прекорачио максималну дозвољену вредност ни на једној станици (пропис 7).

У случају **нутријената**, прекорачење максималне дозвољене вредности за амонијум јон NH₄-N (пропис 2) забележено је у Бездану, Апатину, Бачкој Паланци и Земуну у једном мерењу, на свакој станици посебно. Може се закључити да је овај параметар био у границама дозвољених вредности за класе II-III (пропис 2).

Ниво **нитрата** је углавном варирао у оквиру прописаних дозвољених вредности за све станице у 2007. години (пропис 2). У случају ортофосфата, није забележено прекорачење у Бездану, Апатину, Богојеву, Бачкој Паланци и Ченти. Прекорачење је регистровано у само једном мерењу у Новом Саду (0,740 mg/l) и није даље узимано у обзир, као и у Земуну у три случаја, у јануару, марту и августу 2007. Максимална забележена вредност овог параметра је била 0,169 mg/l. Укупан растворен фосфор у анализираним узорцима прекорачио је дозвољене вредности само у неким случајевима: једно мерење у Новом Саду (0,246 mg/l), једном у Ченти (0,226 mg/l) и три пута у Земуну, у јануару, јулу и августу, са максималном забележеном вредношћу од 0,496 mg/l. Прекорачење максимално дозвољене концентрације није регистровано ни на једној станици.

Извршено је мерење органохлорних пестицида, хербицида на бази триазина и полихлорованих бифенила РСВ без мерења нивоа полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАХ). Међу дозвољеним вредностима датим одговарајућим прописима, анализирани су хексахлоробензен, алдрин, ендрин, DDT, диелдрин, p,p'-DDT, као и атразин и симазин међу хербицидима и полихлоровани бифенили РСВ 28, 52, 101, 138, 153 и 180 међу ПХБ.

Прекорачење вредности ПХБ није забележено ни на једној станици у 2007. години.

Међу анализираним органохлорним пестицидима наведених у закону (прописи 6 и 7), ниво хексахлоробензена је варирао у дозвољеним границама вредности, као и алдрин, ендрин и диелдрин. Ниво вредности p,p'-DDT је био у дозвољеним вредностима, осим у Земуну у једном мерењу. Међутим, општи закључак је да су ове вредности биле у дозвољеним границама јер су у свим узорцима биле испод границе детекције.

Хербицид на бази триазина није прекорачио максимално дозвољене вредности, као ни атразин, симазин а посебно не пропазин. Ове вредности су често биле испод границе детекције.

Међу **хазардним супстанцама**, забележен је фенол у Бездану у 30% узорака са максималном вредношћу од 0,003 mg/l, у Апатину у 40% узорака са максималном вредношћу од 0,002 mg/l, у Богојеву у 20% узорака са максималном вредношћу од 0,002 mg/l, у Новом Саду у 20% узорака са максималном вредношћу од 0,003 mg/l и у Земуну у три мерења (35%) са максималном вредношћу од 0,003 mg/l.

Анализа за 2008. годину

рН вредност на анализираним деоницама на Дунаву у 2008. години генерално је била у дозвољеним границама вредности за класу II, осим у Бачкој Паланци где је рН вредност у једном узорку износила 8,6 (пропис 2).

Растворени кисеоник је био у дозвољеним границама за класе I-II на свим деоницама, са високим вредностима. Ниво процента засићености кисеоником на већини станица је био ван прописане вредности за класу II, осим у Бездану (класа II) (прописи 2 и 3). Вредности у оквиру класе III забележене су у Бачкој Паланци и Земуну, у Новом Саду и Богојеву вредности овог параметра су биле у прописаним границама за класу IV а у Ченти вредност је била ван класе (пропис 4).

ВРК₅ је углавном био у оквиру прописаних вредности за класе II-III (гранична вредност за класе II-III је 5,0 mg/l) и може се закључити да су вредности варирале у дозвољеним границама, у складу са прописом 2. Једини изузетак били су Богојево са једним узорком (5,2 mg/l) и Чента у два мерења, где је максимална дозвољена вредност била 5,8 mg/l и припада класама III-IV. На свим водомерним станицама хемијска потрошња кисеоника (COD) је била у оквиру дозвољених граница, чак за класу I (пропис 4).

Суспендоване материје углавном прекорачују максималне дозвољене вредности за класу II (3); било је вредности у класи III на свим станицама сем у Бездану - класа II (прописи 3 и 4). У Новом Саду прекорачење је регистровано у 25% од укупног броја узорака са максималном вредношћу од 60 mg/l измереном у априлу. У Ченти је такође забележено прекорачење у 25% узорака са максималном вредношћу од 51 mg/l. У Земуну прекорачење је забележено у око 20% узорака са максималном вредношћу од 60 mg/l измереном у августу 2008. године.

Видљиве отпадне супстанце су биле у оквиру прописаних вредности на свим станицама тј. у оквиру стања карактеристичног за класу I. Боја је задовољила услове класе I на свим станицама. Мирис није забележен ни на једној станици у 2008. години. Такво стање на свим деоницама је такође забележено претходне године.

Прекорачење дозвољених вредности гвожђа је забележено у Бездану, Богојеву, Бачкој Паланци, Новом Саду и Земуну. У Бездану прекорачење је регистровано у око 65% узорака са максималном вредношћу од 3,3 mg/l. У Богојеву је урађена само једна анализа гвожђа у јануару и концентрација је била 0,79 mg/l. У Бачкој Паланци прекорачење није регистровано само у једном узорку, док су сви остали узорци садржали повећану концентрацију гвожђа са максималном вредношћу од 2,19 mg/l. У Новом Саду прекорачење је забележено у чак 91% узорака (класе III-IV) са максималном вредношћу од 1,68 mg/l измереном у јулу 2008. (два пута ван класе). У

Земуну прекорачење је забележено у свих 100% узорак са максималном вредношћу од 1,28 mg/l у марту (врло слично претходној години).

Прекорачење просечног годишњег нивоа концентрације олова одређеног прописом 6 (7,2 µg/l) у Бездану, Бачкој Паланци и Новом Саду. Просечна годишња концентрација у Бездану и Бачкој Паланци је била 8,1 µg/l односно 9,6 µg/l. Максимална измерена вредност у Новом Саду износила је 23,9 µg/l у априлу, док су све остале деонице испуниле критеријуме одређене прописима 6 и 7 у свим мерењима.

Повремено прекорачење дозвољених вредности живе забележено је у Бездану, Богојеву, Бачкој Паланци, Земуну и Новом Саду, док је у свим осталим мерењима забележена вредност била испод 0,1 µg/l и стога се не може закључити са сигурношћу да ли је уопште било прекорачења. У Бездану максимална забележена концентрација је била 0,7 µg/l. У Земуну прекорачење је забележено у 20% од укупног броја узорак са максималном вредношћу од 0,3 µg/l измереном у марту 2008. (пропис 6). У складу са прописом 7, концентарција није прекорачила дозвољене вредности у било којој од станица.

Ниво концентрације хемијске потрошње кисеоника прекорачио је дозвољене вредности у Бачкој Паланци, Новом Саду и Земуну: у 30% узорак у Бачкој Паланци са максималном забележеном концентрацијом од 4 µg/l, у скоро 40% узорак у Новом Саду и у Земуну где су вредности од 2,87 µg/l и 1,27 µg/l забележене у марту односно септембру. У Новом Саду прекорачење са максималном вредношћу од 3,09 µg/l забележено је у августу 2008. (пропис 6).

Прекорачење вредности никла није забележено ни на једној станици у 2008. години (прописи 6 и 7). Повећање вредности бакра забележено је само на узорку узетом у Бачкој Паланци и, где је концентрација износила 0,107 mg/l (гранична вредност 0,100 mg/l) и у Земуну у два случаја где су вредности од 167 mg/l и 112,3 mg/l измерене у мају, односно јуну, према пропису 7. Није забележено прекорачење вредности цинка у 2008.

У случају **нутријената**, прекорачење максималне дозвољене вредности амонијум јона NH₄-N (пропис 2) забележено је само у два мерења у Земуну. Слична ситуација је регистрована и претходне године. Прекорачење је забележено у априлу (0,32 mg/l) и децембру (0,33 mg/l) 2008. За остале станице и измерене вредности може се закључити да је овај параметер био у оквиру дозвољених вредности за класе II-III (пропис 2).

Нитрати су углавном варирали у оквиру дозвољених вредности на свим станицама у 2008 (2), осим у Новом Саду (једно мерење, 3,10 mg/l у фебруару) и Ченти (једно мерење, 3,40 mg/l у децембру) (пропис 2). У случају ортофосфата, прекорачење је забележено само у једном мерењу у Земуну у мају (0,120 mg/l) (пропис 2). Укупан растворени фосфор у анализираним узорцима прекорачио је у неким случајевима дозвољене вредности: у два мерења у Новом Саду (0,229 mg/l у марту и 0,207 mg/l у јулу) и један случај у Земуну, износио је 0,413 mg/l у октобру (пропис 2).

Арсен није прекорачио максималне дозвољене вредности ни у једном мерењу ни на једној мерној станици (пропис 7).

Извршено је мерење органохлорних пестицида, хербицида на бази триазина и полихлорованих бифенила РСВ без мерења нивоа полицикличких ароматичних угљоводоника ПАХ. Међу дозвољеним вредностима одређеним одговарајућим

прописима анализирани су хексахлоробензен, алдрин, ендрин, диелдрин и p,p'-DDT, као и атразин, симазин међу хербицидима и PCB 28, 52, 101, 138, 153 и 180 међу PCB.

Прекорачење вредности ПХБ није регистровано ни на једној водомерној станици у 2008. години као ни претходних година.

Међу анализираним органохлорним пестицидима наведених у закону (прописи 6 и 7), ниво хексахлоробензена је варирао у дозвољеним границама вредности, као и алдрин, ендрин и диелдрин. Ниво вредности p,p'-DDT је био у дозвољеним границама.

Хербицид на бази триазина није прекорачио максимално дозвољене вредности, као ни атразин, симазин а посебно не пропазин. Ове вредности су често биле испод границе детекције.

Међу **хазардним супстанцама**, забележено прекорачење максималне вредности фенола за класу II у Бездану, Богојеву, Новом Саду и Ченти. У Бездану прекорачење је забележено у око 60% узорак са максималном вредношћу од 0,003 mg/l. У Богојеву прекорачење је забележено у око 40% узорак са максималном вредношћу од 0,002 mg/l. У Новом Саду прекорачење је забележено у око 70% узорак са максималном вредношћу од 0,002 mg/l. У Ченти прекорачење је забележено у око 80% узорак са максималном вредношћу од 0,006 mg/l.

Анализа за 2009. годину

рН вредност на анализираним деоницама на Дунаву у 2009. години генерално је била у дозвољеним границама вредности за класу II, осим у Бездану, Апатину, Богојеву и Ченти где је рН вредност била у оквирима класе III (прописи 2 и 3). У Бездану прекорачење је забележено у два узорка (8,7), у Апатину и Богојеву у једном узорку (8,7, односно 8,6) и у Ченти је забележено прекорачење у два мерења у мају и јуну са вредностима 8,7 односно 8,6. као и претходних година, прекорачење указује на благи утицај еутрофикације.

Растворени кисеоник је био у дозвољеним границама за класе I-II на свим деоницама, са високим вредностима (пропис 2). Ниво процента засићености кисеоником на већини станица је био ван прописане вредности за класу II, осим у Апатину, Бачкој Паланци и Земуну (класа II) (пропис 3). Вредности у оквиру класе III забележене су у Бездану, Богојеву, Новом Саду а у Ченти вредност је била ван класе (пропис 4). Прекорачење нивоа засићености кисеоником потврђује утицај еутрофикације.

ВРК₅ је углавном био у оквиру прописаних вредности за класе II-III (гранична вредност за класе II-III је 5,0 mg/l) и може се закључити да су вредности варирале у дозвољеним границама, у складу са прописом 2. На свим станицама хемијска потрошња кисеоника (НРК) је била у оквиру дозвољених граница, чак за класу I (пропис 4).

Суспендоване материје углавном прекорачују максималне дозвољене вредности за класу II (3); било је вредности у класи III на свим станицама. Она варирају у опсегу од 6–54 mg/l у Бездану, 9–46 mg/l у Апатину, 10–65 mg/l у Богојеву и 3–66 mg/l у Бачкој Паланци. У Новом Саду прекорачење је регистровано у 25% од укупног броја узорак

са максималном вредношћу од 49 mg/l измереном у септембру. Слична ситуација је забележена и претходне године. У Ченти је забележено прекорачење у једном узорку са максималном вредношћу од 33 mg/l. У Земуну прекорачење је забележено у два узорка са максималном вредношћу од 60 mg/l измереном у јуну 2009.

Видљиве отпадне супстанце су биле у оквиру прописаних вредности (ниједна) на свим водомерним станицама тј. у оквиру стања карактеристичног за класу I. Боја је задовољила услове класе I на свим станицама. Мирис није забележен ни на једној станици у 2009. Такво стање на свим деоницама је такође забележено претходних година у скоро 100% анализа.

У 2009. гвожђе и манган нису анализирани ни на једној деоници и једино су мерени њихови растворени облици. Ови параметри су повремено били прекорачени.

Извршено је мерење садржаног раствореног олова у Бездану, Апатину, Богојеву, Бачкој Паланци, Новом Саду и Земуну. Ове вредности су биле далеко испод дозвољених и закључено је да је овај параметар био задовољавајући за 2009. годину.

Такође је мерена само садржина растворене живе. Једно прекорачење је забележено у Бездану, Апатину и Новом Саду са максималном вредношћу од 0,1 µg/l. У Бачкој Паланци су забележена прекорачења у три узорка са максималном вредношћу од 0,1 µg/l. У Богојеву прекорачење је забележено у 45% узорка са максималном концентрацијом од 0,3 µg/l, док је у Земуну прекорачење је забележено у 30% узорка са максималном вредношћу од 0,4 µg/l. Овај параметар није мерен у Ченти (пропис 6).

Концентрација кадмијума (раствореног) је једино прекорачена у једном узорку узетом у Богојеву (2,2 µg/l) и била је у оквирима максималне дозвољене вредности на свим деоницама (пропис 6). Мерење није вршено у Ченти.

Прекорачење вредности никла није забележено ни на једној деоници у 2009. години (прописи 6, 7). Цинк и бакар су мерени једино у раствореном облику и прекорачења су забележена у Богојеву (2 узорка) и Бачкој Паланци (један узорак). Мерење није вршено у Ченти (пропис 7).

Арсен није прекорачио максималне дозвољене вредности ни у једном мерењу ни на једној мерној станици (пропис 7).

У случају **нутријената**, прекорачење максималне дозвољене вредности амонијум јона NH₄-N (пропис 2) забележено је само у једном узорку у Богојеву и Бачкој Паланци.

Нитрати су углавном варирали у оквиру дозвољених вредности у свим станицама у 2009. (пропис 2). Минимално прекорачење је забележено само у једном узорку у Бездану, Апатину, Богојеву и Бачкој Паланци.

У случају ортофосфата, прекорачење је забележено само у Земуну у три мерења: 0,101 mg/l у фебруару и августу и 0,113 mg/l у марту (пропис 2). Укупан растворени фосфор није мерен у анализираним узорцима али укупне вредности фосфора нису прекорачиле максималне дозвољене вредности за укупан растворени фосфор (0,2 mg/l), осим у једном узорку узетом у Бездану (0,204 mg/l) и Бачкој Паланци (0,210 mg/l) и може се закључити да је присуство овог параметра занемарљиво (пропис 2).



Уопштено, чини се да је прекорачење хранљивих супстанци било мање у 2009. него ранијих година.

Мерење органохлорних пестицида, хербицида на бази триазина и полихлорованих бифенила ПХБ је извршено. Иако је нивоа полицикличних ароматичних угљоводоника ПАХ део програма стандардне контроле, он није анализиран.

Међу дозвољеним вредностима одређеним одговарајућим прописима, анализирани су хексахлоробензен, алдрин, ендрин, диелдрин, DDT и p,p'-DDT, као и атразин и симазин међу хербицидима.

Међу анализираним органохлорним пестицидима наведеним у закону (прописи 6 и 7), ниво хексахлоробензена је варирао у дозвољеним границама, као и алдрин, ендрин и диелдрин. Ниво вредности p,p'-DDT је био у дозвољеним границама.

Хербицид на бази тријазина није прекорачио максимално дозвољене вредности, као ни атразин, симазин а посебно не пропазин.

Ове вредности су често биле испод границе детекције.

Међу **хазардним и штетним супстанцама**, забележено је прекорачење максималне вредности фенола за класу II у Бездану, Бачкој Паланци и Новом Саду. У Бездану прекорачење је забележено у око 50% узорак са максималном вредношћу од 0,006 mg/l. У Новом Саду и Бачкој Паланци прекорачење је забележено у једном узорку са максималном вредношћу од 0,002 mg/l односно 0,004 mg/l. У Апатину и Ченти овај параметар није мерен. У Земуну већина узорак је била у оквирима дозвољених вредности за овај параметар (пропис 7).

Анализа за 2010. годину

рН вредност на анализираним деоницама на Дунаву у 2010. години генерално је била у дозвољеним границама вредности за класу II, осим у Бездану, Апатину, Новом Саду и Ченти где је рН вредност била у оквирима класе III (прописи 2 и 3). На пример, у Новом Саду прекорачење је забележено у једном узорку у априлу и износило је 8,7. У Ченти је забележено прекорачење у два мерења у априлу и јулу са вредностима 8,6 односно 8,7. Слични резултати су добијени и претходне године, а то потврђује уопштено тенденцију ка благој еутрофикацији на пројектној деоници Дунава.

Растворени кисеоник је био у дозвољеним границама за класе I-II у већини мерења и на скоро свим деоницама, са високим вредностима (пропис 2). Једини изузетак су мерења извршена у Ченти где је вредност овог параметра износила 5,3 и три у Земуну где су забележене следеће вредности: 5,8 mg/l (у јуну и јулу) и 6,8 mg/l у августу. Ниво процента засићености кисеоником на већини станица је био ван прописане вредности за класу II, а забележено је и спер-засићење на свим деоницама и скоро сваке године: Бездан са максималном вредношћу од 134%, Апатин 129% и Бачка Паланка 116%, Нови Сад (25%, са максималном вредношћу од 114%), Чента (око 50%, са максималном вредношћу од 103%) и Земун (50%, са максималном вредношћу од 116%) (4). Поново постоји иста тенденција, као што је виђено претходних година и надаље се потврђује утицај еутрофикације.

ВРК₅ је углавном био у оквиру прописаних вредности за класе II-III (гранична вредност за класе II-III је 5,0 mg/l) и може се закључити да су вредности варирале у

дозвољеним границама, у складу са прописом 2. На свим станицама хемијска потрошња кисеоника (НПК) је била у оквиру дозвољених граница, чак за класу I (пропис 4).

Суспендоване материје прекорачују максималне дозвољене вредности за класу II (3); било је вредности у класи III на свим станицама. Максимална вредност је 78 mg/l у Бездану, 56,9 mg/l у Апатину, 66 mg/l у Богојеву и 63 mg/l у Бачкој Паланци. У Новом Саду прекорачење је регистровано у 25% од укупног броја узорака са максималном вредношћу од 41 mg/l измереном у мају и јулу. Слична ситуација је забележена и претходних година. У Ченти је забележено прекорачење у скоро 30% узорака са максималном вредношћу од 77 mg/l (август). У Земуну прекорачење је забележено у три узорка (25%) са максималном вредношћу од 64 mg/l измереном у јануару 2010.

Видљиве отпадне супстанце су биле у оквиру прописаних вредности (ниједна) на свим станицама тј. у оквиру стања карактеристичног за класу I. Боја је задовољила услове класе I на свим станицама. Мирис није забележен ни на једној станици у 2010. Такво стање је такође забележено претходних година на свим деоницама у скоро 100% анализа.

У 2010. анализе фенола нису вршене осим у Бездану где је забележено прекорачење са максималном вредношћу од 0,005 mg/l.

Гвожђе није анализирано у Ченти, а на другим деоницама је мерен једино у раствореном облику. По једно прекорачење дозвољених вредности је забележено на скоро свим деоницама где је овај параметер измерен на: 0,57 mg/l и 0,39 mg/l у Бездану (јануар и фебруар), 0,39 mg/l у Апатину у фебруару, 0,36 mg/l у Бачкој Паланци у септембру, 0,61 mg/l у Новом Саду у фебруару и 0,38 mg/l у Земуну у новембру. Може се закључити да је ширење загађења гвожђем и у фебруару 2010. Забележено на целој деоници реке.

Мерење једино садржаног раствореног олова је вршено у Бездану, Апатину, Богојеву, Бачкој Паланци, Новом Саду и Земуну. Ове вредности су биле далеко испод дозвољених и може се закључити да је овај параметер био задовољавајући за 2010. годину. Иста ситуација је забележена и претходне године.

Мерење такође само садржине растворене живе. У Бездану је забележено прекорачење у 25% узорака са максималном вредношћу од 6 µg/l измереном у јануару. У Апатину прекорачење је забележено у око 55% узорака са максималном вредношћу од 0,3 µg/l, такође измереном у јануару. У Богојеву је забележено једно прекорачење од 0,1 µg/l у мају, а у Бачкој Паланци су забележена прекорачења од 0,2 µg/l у два мерења, у марту и августу. На овој деоници дозвољене вредности су биле прекорачене у скоро 50% узорака. Једно прекорачење је регистровано у Новом Саду у априлу са максималном вредношћу од 0,1 µg/l, слично као претходне године, док је у Земуну забележено прекорачење у два мерења са вредношћу од 0,1 µg/l. У Ченти овај параметер није мерен, као ни претходне године (пропис 6). Остале измерене вредности су биле испод границе детекције.

Концентрација кадмијума (раствореног) је била у оквирима максималне дозвољене вредности на свим деоницама, чак испод границе детекције на једном делу деоница (пропис 6). Једини изузетак је једно мерење у Новом Саду (3,0 µg/l у јануару). Мерење није вршено у Ченти.

Прекорачење вредности никла није забележено ни на једној деоници у 2010. (прописи 6, 7), сем појединачних прекорачења (Апатин, Богојево, Бачка Паланка итд.). Бакар је мерен једино у раствореном облику и прекорачења су забележена у Бачкој Паланци са максималном вредношћу од 109,6 µg/l и у Новом Саду са вредношћу од 197,6 µg/l измереном у јуну. Мерење није вршено у Ченти (пропис 7). Знатно прекорачење вредности никла је забележено на истој деоници (Нови Сад) и истог месеца (јун) и износило је 804,6 µg/l, а додатно прекорачење од 293,3 µg/l је измерено на овој деоници у децембру. Цинк није мерен у Ченти, а у Бездану, Апатину, Богојеву и Земуну нису забележена прекорачења ни у једном анализираном узорку. У Бачкој Паланци прекорачење је забележено током два мерења са вредностима од 288,8 и 375,5 µg/l измереним у марту, односно септембру.

У случају **нутријената**, прекорачење максималне дозвољене вредности амонијум јона $\text{NH}_4\text{-N}$ (пропис 2) није забележено ни у једном мерењу на деоницама (пропис 2).

Нитрати су углавном варирали у оквиру дозвољених вредности у свим станицама у 2010. (пропис 2), осим забележеног једног мерења у Бездану (3,77 mg/l, март), Апатину (3,31 mg/l, март) и Богојеву (3,20 mg/l, такође у марту) и два мерења у Новом Саду (у марту и децембру) где су измерене вредности од 3,21 mg/l односно 3,71 mg/l. Једно прекорачење је забележено у Ченти са вредношћу од 3,36 mg/l у марту (пропис 2). На другим деоницама нису забележена прекорачења.

У случају ортофосфата, прекорачење је забележено само у Бачкој Паланци и Ченти на мерењу вршеном у јуну са вредностима 0,168 mg/l односно 0,132 mg/l (пропис 2). Укупан фосфор није прекорачио максималне дозвољене вредности (0,2 mg/l). У поређењу са прописом 2, садашња концентрација фосфора је у оквирима дозвољених вредности, али ови резултати могу да имплицирају могућу еутрофикацију.

Слично стање за овај параметер је забележено и претходне године.

Иако је ниво концентрације хранљивих материја прекорачио дозвољене вредности само у неколико мерења, посматрани ниво је довољно висок да покрене процес еутрофикације у оквиру водних маса Дунава на шта такође указује рН вредност и нивои засићености кисеоником.

Измерени су оргохлорни пестициди, хербициди на бази триазина, нонил и октил феноли. Може се закључити да су вредности дозвољене одређеним прописима варирали у оквиру граничних вредности и да прекорачења нису регистрована скоро ни у једном случају ни на једној деоници. Све ове вредности су често биле испод границе детекције.

Анализа за 2011. годину

За 2011. годину анализиране су све претходно споменуте мерне станице на Дунаву, укључујући Сланкамен и донети су следећи закључци:

рН је у границама дозвољених вредности за дату класу II (6,5 - 8,5), са изузетком на следећим деоницама: Бездан (2 узорка са максималном вредношћу од 8,8 у јуну), Богојево (један узорак – 8,5 у марту) и Апатин (2 узорка са максималном вредношћу од 8,6 у марту и априлу), а на низводним мерним станицама рН је био у оквиру прописаних граничних вредности за сва мерења и све месеце (пропис 2).

ТОС (Total Organic Carbon) није анализиран у свим узорцима, нити на свакој станици. Мерен је повремено и овај параметар је био изнад прописаних граничних вредности у Бездану у већини случајева, са максималном вредношћу од 9,4 mg/l, такође у Апатину у два узорка, у Богојеву је један узорак био изнад прописане вредности, а у Земуну је четири пута био изнад дозвољене вредности са максималном вредношћу од 8,4 mg/l. На осталим станицама није примећено прекорачење овог параметра.

Концентрација раствореног кисеоника је била задовољавајућа, у оквиру дозвољених вредности за класу II, посебно на низводној деоници, па чак и за класу I у Бездану, Апатину и Богојеву (пропис 2). Међутим, проценат засићења кисеоником је био изнад прописаног за класу II на већини станица, осим у Бачкој Паланци, Новом Саду и Сланкамену где је био у оквиру дозвољених вредности. У Ченти концентрација је била у оквиру прописаних вредности за класу I. У Бездану и Апатину је била ван класа, а у Земуну у оквиру класе II. На пример, преко 100% засићења кисеоником је регистровано у Бездану (максимално 143%), Апатину (155%), Богојеву (129%) и Земуну (101%) (пропис 2).

ВРК₅ је био углавном у оквиру вредности прописаних за класу II и може се закључити да су вредности биле у дозвољеним границама, у складу са прописом 2, а да су појединачне вредности са свих станица чак скоро одговарале класи I. Три станице су имале резултате изнад прописаних за класу II и то су Бездан (са 5,8 mg/l), Богојево једном (5,5 mg/l) и Апатин два пута (са 5,6 и 6,0 mg/l). НРК је на свим мерним станицама у 2011. години био у дозвољеним границама чак и за класу I (пропис 2).

Суспендоване материје су прекорачиле максималне дозвољене вредности у Богојеву (једном, 31 mg/l у јуну), Бачкој Паланци (четири пута у летњим месецима са максималном вредношћу од 59 mg/l), Сланкамену (једном, 37 mg/l у фебруару), Ченти (једном, 34 mg/l, такође у фебруару што је очекивано за почетак пролећа) и у Земуну (једном, 130 mg/l, такође у фебруару). Иста ситуација се десила на три станице, где су суспендоване материје биле изнад прописаних вредности у фебруару, што је очекивано за почетак пролећа. Зачуђује што је било прекорачења за овај параметар у летњим месецима у Бачкој Паланци. Разлог томе може да буде додатно загађење или летња сезона (прописи 3 и 4).

Видљиве отпадне материје, боја и мирис на свим станицама су били у складу са прописима, чак за класу I.

Проводљивост и укупне растворене соли су биле испод прописаних вредности датих у пропису 8.

Тешки метали су углавном мерени на свим станицама, осим у Сланкамену и Ченти. Арсен је био испод дозвољених вредности за класу II (пропис 8) у свим узорцима. Бакар је такође био испод прописаних вредности за класу II, и чак за укупну тврдоћу $100 < T < 300 \text{ mg/l CaCO}_3$ у свим узорцима, што је занимљиво ако имамо на уму да овај параметар има прекорачења у седименту, чак и вредност ремедијације.

Никл је дат као просечна годишња вредност ($20 \text{ }\mu\text{g/l}$) и на свим станицама је био испод ове вредности. Понекад (у једном узорку са једне станице) је био изнад ове вредности, али ако је одређена просечна вредност, онда је далеко испод граничне вредности (пропис 7). Кадмијум је такође био испод прописане вредности за класу II, а тврдоћа од $100 < T < 300 \text{ mg/l CaCO}_3$, сосим у Богојеву у фебруару у једном узорку вредности од $0,220 \text{ }\mu\text{g/l}$. Хром (укупан) је био далеко испод прописане вредности за класу II (пропис 8). Олово је такође било испод прописане вредности за класу II, осим у Богојеву у фебруару, у једном узорку вредности од $7,6 \text{ }\mu\text{g/l}$, али гранична вредност је одређена као просечна годишња вредност и износи $7,2 \text{ }\mu\text{g/l}$ (пропис 7). Жива је била испод границе детекције у свим узорцима на свим станицама у овој години. Гвожђе је било у оквиру прописаних вредности за класу II ($0,5 \text{ mg/l}$) у свим узорцима (пропис 8). Манган је такође био испод границе прописаних вредности, изузев у једном узорку у Новом Саду, где је износио $0,17 \text{ mg/l}$.

На основу ових резултата, може се рећи да Дунав није био загађен тешким металима у 2011. години.

Међу **нутријентима**, амонијум јон $\text{NH}_4\text{-N}$ (пропис 2) није прекорачио максималне дозвољене вредности ни на једној станици у 2011. години.

Концентрат нитрата је на свим станицама варирао у границама дозвољених вредности (пропис 2). То има везе са чињеницом да уопште нема забележених прекорачења амонијум јона. У 2011. години није било загађења амонијум јоном.

Прекорачење ортофосфата није регистровано ни на једној станици осим у Земуну током једног мерења у јуну, где је забележена вредност од $0,218 \text{ mg/l}$. У свим осталим узорцима измерене вредности за овај параметар су варирали у границама дозвољених вредности за класу II (пропис 2). Укупан растворени фосфор у свим анализираним узорцима је био у оквиру дозвољених вредности (пропис 2), али се мора напоменути да се исто догодило са ортофосфатима, што је било очекивано. Овај параметар је био у границама дозвољених вредности за класу II, осим у једном мерењу у јуну, у Земуну, када је износио $0,279 \text{ mg/l}$.

Хлориди су били испод прописаних вредности на свим станицама и у свим узорцима (пропис 2).

Извршено је мерење **органохлорних пестицида, хербицида на бази триазина и ПАХ**, углавном у Бездану. Иако су ови параметри део стандардног програма контроле, нису анализирани на свим станицама 2011. године. ПАХ-ови су измерени само у Бездану и сви узорци су показали веома малу вредност ових параметара, осим у једном узорку (бензо(г,х,и)перилен – $0,002 \text{ }\mu\text{g/l}$ у октобру).

Међу дозвољеним прописаним вредностима, хексахлор-бензен, алдрин, диелдрин ендрин, атразин, симазин међу хербицидима су анализирани углавном једном на свакој станици, осим у Бездану, где су углавном сви узорци показали да нису загађени овим параметрима.

p,p'-DDE, p,p'-DDD, p,p'-DDT су мерени повремено и сви резултати показују да није било прекорачење ни на једном станици (пропис 7).

Из горе наведеног може се уопштено закључити да су ови параметри у Бездану били у оквиру дозвољених вредности или испод прага детекције са неколико изузетака који нису утицали на укупну слику квалитета на овој станици. Ови параметри нису стално мерени у низводно од Бездана, тако да је тешко дати закључак, али када су мерени вредности нису прекорачивале прописане.

Међу **хазардним супстанцама**, регистровани феноли су били изнад прописаних вредности (1 µg/l за класу II, пропис 8) у Бездану и Апатину са максималном вредношћу од 0,003 mg/l. Нови Сад, Бачка Паланка и Земун су били испод прописаних вредности, а у Ченти и Земуну ови параметри нису мерени.

5.5.7 Општи квалитет воде за период 2007-2011. године

У Табели 5.7 дат је кратак преглед класа квалитета воде забележених у Дунаву, током периода 2006-2011. године.

Може се закључити да у поређењу са претходним годинама нису забележене значајне промене квалитета воде. Неки параметри су били изнад прописаних вредности за класу II, и они су забележени углавном у Бездану (ова станица пружа највише информација), Апатину и Богојеву. Низводно од ове горње деонице, квалитет воде је био бољи (анализе из Бачке Паланке, Новог Сада, Сланкамена, Ченте и Земунa). Али такође је било параметара који су били изнад прописаних вредности за класу II. Ти прекорачени параметри су углавном биле суспендоване материје (на низводној деоници), рН и ВРК₅ (горња деоница).

Главни разлози су ти што следеће варијабле прекорачују граничне вредности за класу II на једној или више деоница, у виду:

- Укупне растворене материје;
- Нивоа засићења кисеоника;
- ВРК₅ (повремено);
- Фенола;
- Неколико тешких метала (са Hg, Cd, Ni као најкритичнијим).

Табела 5.7 Класе квалитета воде забележене на контролним станицама

Контролне станице на Дунаву	Забележене класе квалитета воде					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Бездан, гранично подручје	IV	IV	III	III	III/IV	III/IV
Апатин	III/IV	III/IV	/	III	III	III/IV
Богојево	IV	IV	III	III	III	III/IV
Бачка Паланка	III/IV	III/IV	III	III	III/IV	III
Нови Сад	III/IV	III	III	II/III	III/IV	III
Сланкамен	-	III	-	-	-	III
Чента	-	III/IV	-	-	-	III
Земун	III/IV	III/IV	III	III	III	III

Извор: SEPA, Агенција за заштиту животне средине Републике Србије

5.5.8 Стање квалитета воде и процењено стање

Процена квалитета воде углавном покрива период од 2007-2011. године, али што се тиче биолошког квалитета елемената (BQE), 2011. година је такође узета у обзир.

Процена биолошког статуса

Према анализама расположивих података о елементима биолошког квалитета, статус у оквиру циљног подручја је оцењено као **добро до умерено, са средњом вредношћу нивоа поузданости**.

Слично, према резултатима параметара који подржавају елементима биолошког квалитета, статус је оцењено као **добро до умерено**.

Хидроморфолошко статуса

Хидроморфологија је нови термин који је створен за Оквирну директиву о водама (WFD, 2000.) са посебним значењем које подразумева “физичке карактеристике облика, границе и садржаја водног тела”. Хидроморфолошки квалитет елемената који се користи за процену еколошког статуса/потенцијала (додатак В, 1.1 и 1.2 за WFD) је: (а) Хидролошки режим: количина и динамика протока воде, повезаност са подземним воденим телима; (б) Речни континуитет; (ц) Морфолошки услови: речна дубина и варирање ширине, структуре и подлоге речног корита, као и структура приобалног подручја. Увођење хидроморфолошког квалитета као мере статуса воде захтева нови (или бар иновативни) начин размишљања.

Оквирна директиву о водама (WFD, 2000.) захтева да државе чланице врше утврђивање важних хидроморфолошких промена на водним телима. На басену Дунава то је учињено у оквиру Међународне комисије за заштиту Дунава (ICPDR). Овај извештај (ICPDR Национални извештај СЦГ (2004.), Национални извештај Србије и Црне Горе - ICPDR Кровни извештај, део Б, www.icpdr.org) наводи да је процена хидроморфолошких промена у комбинацији са биолошком проценом нови простор за земље басена Дунава као и за многе европске земље. Иако су информације о хидрологији и морфологији забележене у доста земаља, међуоднос између хидроморфолошких промена и еколошког статуса реке једва да је разматран. Само је неколико држава већ развило систем/критеријуме за интегрисање хидроморфолошких промена у еколошку процену. Из тог разлога, извештај (ICPDR Кровни извештај СЦГ, 2004.) представља абиотичке/физичке ефекте хидроморфолошких промена одвојено од биолошког и еколошког утицаја.

Резултати снимања реке показују да је и даље добар статус (благо до умерено измењен канал) утврђено у оквиру равничарских деоница, узводно од ушћа реке Саве, као што је приказано у Табели 5.8 и на Слици 5.9.

На српској деоници Дунава, обале су у потпуности ојачане само на подручју Новог Сада, док је остатак обала само благо до умерено измењен, као што је приказано у Табели 5.8 и на Слици 5.9.

Само неколико подручја дуж Дунава има скоро нетакнута или и даље присутна плавна подручја, од којих су два на територији Србије: Парк природе “Горње Подунавље” (заједно са Копачким Ритом у Хрватској покрива око 40.000 ha) и плавно подручје шума узводно од ушћа Тисе (~20.000 ha).

Резултат процене хидроморфолошког статуса је приказан у Табели 5.8 и на Слици 5.10.

Укупни статус приказан је у Табели 5.8 је израчунато као збир вредности за главни ток, обале и плавна подручја. Распон вредности за појединачни параметар је од 1 - 5, од високог до ниског статуса.

Зелена боја означава да је статус добар, жута да је умерен, а црвена да је лош. Ове боје се такође примењују и на Слици 5.10. Плава боја значи да је статус висок.

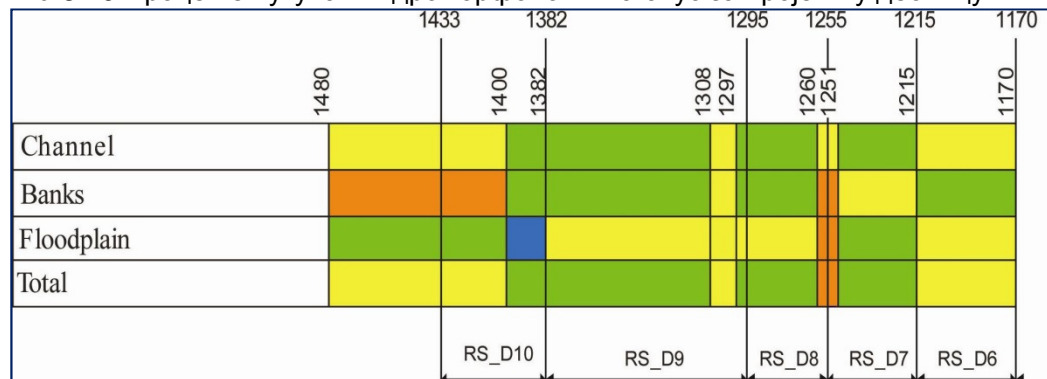
Табела 5.8 Процена хидроморфолошког статуса у оквиру пројектне деонице

рkm	Дужина (km)	Главни ток	Обале	Плавна подручја	Укупно	Опис
1480-1400	80	3	4	2	3	Умерено измењен
1400-1382	18	2	2	1	2	Благо измењен
1382-1308	74	2	2	3	2	Благо измењен
1308-1297	11	3	3	3	3	Умерено измењен
1297-1260	37	2	2	3	2	Благо измењен
1260-1251	9	3	4	4	4	Веома измењен
1251-1215	36	2	3	2	2	Благо измењен
1215-1170	45	3	2	3	3	Умерено измењен

Извор:

- 1) Liška I., Wagner F. & Slobodnik J. 2008. Joint Danube Research 2 – Finalni izveštaj ICPDR – Međunarodna komisija za zaštitu Dunava, 235 pp.
- 2) Бабић Младеновић, М., Коларов, В. (2010). Хидроморфологија пп. 97-110, У: Пауновић, М., Симоновић, П., Симић, В. & С. Симић (eds.). Дунав у Србији – Joint Danube Survey 2. Дирекција за воде, Београд.

Слика 5.10 Процењен укупан хидроморфолошки статус за пројектну деоницу



Izvor:

- 1) Liška I., Wagner F. & Slobodnik J. 2008. Joint Danube Research 2 – Finalni izveštaj ICPDR – Međunarodna komisija za zaštitu Dunava, 235 pp.
- 2) Бабић Младеновић, М., Коларов, В. (2010). Хидроморфологија пп. 97-110, У: Пауновић, М., Симоновић, П., Симић, В. & С. Симић (eds.). Дунав у Србији – Joint Danube Survey 2. Дирекција за воде, Београд.

Хемијски статус

Анализе хемијског статуса указују на умерен и нижи статус приказан у Табели 5.9. Распон вредности за појединачни параметар је од 1 - 5, од високог до ниског статуса. Зелена боја означава да је статус добар а жута да је умерен (М).

Табела 5.9 Процена еколошког и хемијског статуса у оквиру пројектне деонице

Водно тело	Статус измењености	Циљна класа	Бентосни макро бескичмењаци	Фитобентосне и акватичне макрофите	Укупан биолошки статус	Ниво поузданости за биолошки статус	Параметри који подржавају BQE	Посебни загађивачи	Ниво поузданости за посебне загађиваче	Укупан еколошки статус	Ниво поузданости за еколошки статус	Хемијски статус	Ниво поузданости за хемијски статус	Укупни статус
Д6	HMWB ¹⁾	3	3	3	3	М	2	2	М	3	М	3	М	3
Д7	HMWB	3	3	3	3	М	2	2	М	3	М	3	М	3
Д8	HMWB кандидат ²⁾	3	2	2	2	М	2	2	М	2	М	3	М	3
Д9	HMWB кандидат	3	2	2	2	М	2	2	М	2	М	3	М	3
Д10	HMWB кандидат	3	2	2	2	М	2	2	М	2	М	3	М	3

Извор: IBISS извештај (2012)

Напомена:

1) HMWB = Веома измењено водно тело

2) HMWB kandidat = Кандидат за веома измењено водно тело

Укупни статус

Према представљеним подацима, укупни статус циљне деонице може се оценити као умерено.

5.6 Квалитет речног наноса

5.6.1 Увод

Нанос је главна компонента свих водних система и има велику способност везивања токсичних и честица загађивача, посебно оних које су унесени у воду због антропогеног утицаја (USEPA, 2001a). Ови загађивачи заробљени у наносу имају различите ефекте на екосистем. Понекад су лако уочљиви и веза између негативног деловања загађивача и стања екосистема се може утврдити. С друге стране, хемијско испитивање унутрашње структуре наноса не показује увек ниво токсичног деловања.

Отприлике исте концентрације токсичних супстанци у наносу не дају увек исте резултате. Ово пре свега зависи од интеракције органских и неорганских супстанци у систему равнотеже вода-нанос и има позитиван и негативан утицај на стање екосистема и биорасположивости. Везивни капацитет наноса варира и стога степен изложености токсичним супстанцама зависи од укупне количине загађивача.

Уопштено, нанос је неопходна, динамички чврста компонента свих водних екосистема која представља резервоар токсичних и трајних једињења антропогеног порекла због своје снажне тенденције за везивањем загађујућих материја.

Порна (интерстицијална) вода која представља интерстицијални простор између честица наноса је његов саставни део. Она је прилично статична и то омогућава да се успостави равнотежа између наноса и порне воде. Дистрибуција концентрације појединих супстанци зависи од кинетике равнотежних реакција, где су апсорпција и дистрибуција најважнији. Ова особина омогућава стварање слике о количини појединих супстанци у систему вода-нанос анализирањем порне воде (појединих компоненти). Недавно је предложено да се порна вода користи за одређивање критеријума квалитета наноса (SQC).

Очигледно је да се, уклањањем и дистрибуирањем природно наталоженог наноса, супстанце растворене у порној води лако распршују по површини воде, и тако доводе до загађења.

5.6.2 Правни оквир

Све до недавно, Република Србија није имала развијене механизме за контролу, мониторинг, класификацију и категоризацију речног наноса. Основне информације о њиховом квалитету и стању загађења добијене су на основу прописа који се примењују у земљама чланицама ЕУ. Слика о стању наноса у српским рекама може се формирати на основу Оквирне директиве о водама. Да подсетимо, неке далеко развијеније земље, чланице ЕУ, нису до сад развиле механизме контроле наноса и у ту сврху користе прописе ЕУ или прописе других земаља које су се недавно интезивно бавиле овим проблемом.

Влада Републике Србија је усвојила Уредбу о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и наносу и роковима за њихово постизање и она је коришћена у овој анализи.

Стални мониторинг квалитета речног наноса је спровођен у Републици Србији само на неким мерним станицама, али са тенденцијом да се контрола врши стално. У последње време, Република Србија посвећује све више пажњу контроли квалитета речног наноса. Анализе врши Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ), а од недавно податке скупља и објављује SEPA (Агенција за заштиту животне средине).

Имајући у виду да Србија није имала прописе који би се могли применити у утврђивању стања речног наноса, уобичајена је пракса да се користе прописи Оквирне директиве ЕУ, која, између осталог, одређује максималну дозвољену вредност појединих параметара, а на основу препорука Холандије и Канаде које би требало поштовати. У овој анализи су коришћене препоруке и Холандије и Канаде, као и недавно усвојена Уредба.

Треба напоменути да један број земаља подунавског региона још није дефинисао законе који регулишу контролу квалитета речног наноса. Ради поређења стања речног наноса у Србији са наносима из осталих земаља на Дунаву, доступни подаци осталих земаља биће коришћени такође и у овој анализи. Уобичајена је пракса у скоро свим подунавским земљама да се редовно анализира садржај тешких метала, као једног од главних показатеља загађења, органског загађења, а у неким земљама анализирање присуности пестицида и остатака нафте као главног показатеља

утицаја речног транспорта на стање речног наноса. Узорци се обично узимају једном до два пута годишње, у зависности од земље.

Метода контроле квалитета речног наноса у подунавским земљама је приказана у наставку као преглед:

- Аустрија – речни нанос се анализа једном годишње, без одговарајуће шеме. Тешки метали се упоређују са граничним вредностима за геоакумулациони индекс и са прописом о пољопривреди (земљишту).
- Бугарска – узимање узорка речног наноса и његова анализа нису обавезни, нити је прописано законом. Неки међународни програми дају информације о квалитету речног наноса, али само за одређене пунктове и локације.
- Република Чешка – национални пропис о пољопривреди са критеријумима за земљиште. Постоје три нивоа загађења. У кратким цртама: циљне, средње и опасне вредности.
- Немачка – користи прописе за муљ који настаје радом постројења за прераду отпадних вода. Углавном се односи на опасне граничне вредности за тешке метале и остале супстанце високе токсичности. Такође, користи и одређује индекс квалитета речног наноса, који је заснован на вредностима за осам метала са пет класа загађења.
- Мађарска – без рутинског мониторинга квалитета речног наноса, као и без одговарајућих прописа. Користи прописе за максималне вредности штетних материја у земљишту, а такође и канадске прописе, али само за заштиту водених организама
- Румунија – рутински мониторинг укључује 15 параметара, а за класификацију користи прописе Холандије, Белгије и Канаде.
- Словачка – мери вредности два пута годишње (на Дунаву и притокама), физичко-хемијске анализе као и мерење токсина у органским и неорганским супстанцама. Користи прописе Холандије.

На основу горе наведених објашњења, може се закључити да већина подунавских земаља примењује холандске и канадске прописе за одређивање стања и квалитета речног наноса, и стога, поред националних прописа, користеће се исте препоруке и у овој студији, имајући у виду да су такви подаци упоредиви.

Да би се омогућило лако повезивање, коришћени су следећи прописи и максималне дозвољене вредности у складу са следећим прописима:

- А – Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово постизање (Службени гласник Републике Србије, 2012.)
- Б – Оквирна директива о водама и Службени гласник Холандије, 2000., Препоруке Холандије (Холандска “циљна” и интервентна вредност)
- Ц – Оквирна директива о водама, Препоруке Канаде (Канадска теоријски могућа вредност утицаја и Канадска емпиријски вероватна вредност утицаја)
- Д – Граничне вредности концентрације (MDK) тешких метала у земљишту (Службени гласник Републике Србије, 1994)
- Е – Граничне вредности концентрације тешких метала у земљишту (Директива 86/278/ЕЕЦ)
- Ф – Граничне вредности концентрације тешких метала у речном наносу за примену у пољопривреди (Директива 86/278/ЕЕЦ).

5.6.3 Анализа речног наноса дуж пројектне деонице

Према расположивим подацима о квалитету речног наноса добијених од Агенције за заштиту животне средине (SEPA), који су битни за овај пројекат, анализе су вршене на мерним станицама Бездан, Богојево, Бачка Паланка, Чента, Нови Саду, у оквиру мониторинга стања квалитета. Подаци су добијени и анализирани за период 2006-2011. године.

Доступни подаци варирају у времену и на локацијама, а узорци нису узети са сваке локације у исто време за исте параметре.

На основу међународних прописа (Холандских и Канадских препорука) и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово постизање (Службени гласник Републике Србије, 2012), може се закључити да је квалитет речног наноса био следећи:

2006. година

Подаци са мерних станица Бездан, Богојево и Чента су били доступни за 2006. годину. Анализе су рађене за период март-новембар. На основу резултата ових анализа, може се закључити да је у 2006. години забележено прекорачење дозвољених вредности само за никл (Бездан, 48 mg/kg, узорак узет у марту 2006.), као и прекорачење холандске циљне вредности и канадске теоријски могуће вредности. Вредности ових параметара нису прекорачиле интервентне вредности.

Ниједан од тешких метала (укључујући арсен, који није тешки метал) није прекорачио максималне дозвољене вредности одређене одговарајућим прописима, али може се поменути да су цинк, бакар и жива прекорачили циљне вредности (Република Србија, Холандија). Према Канадској препоруци, прекорачење вредности забележено је у случају цинка, живе, олова и арсена.

На основу података и прописа („пропис А“), може се, по параметру тешких метала укључујући и арсен, закључити да се речни нанос може уклонити са ове локације без икакве заштите или да је незнатно загађен и може се уклонити из обалног појаса ширине 20 m око водотока. Међутим, имајући у виду да је крајња процена квалитета речног наноса направљена на основу најгорег детектованог загађивача, а то је никл у овом случају, и имајући у виду да је вредност овог параметра прекорачила верификациони ниво (45 mg/kg) и да стога припада класи III, може се закључити да се морају предузети одговарајуће заштитне мере с обзиром да су овакви речни наноси загађени. Њихово уклањање није дозвољено, али морају се чувати у циљу спречавања расипања штетних материја у околину.

С друге стране и поређења ради, на основу додатних прописа примењених у ове сврхе (пропис Д, пропис Е, пропис Ф), може се закључити да вредности овог параметра не прекорачују прописане вредности за никл ($D_{MDK}=50 \text{ mg/kg}$, $E_{MDK}=30-75 \text{ mg/kg}$, $F_{MDK}=300-400 \text{ mg/kg}$).

Може се донети коначни закључак на основу резултата из претходних година, имајући у виду да је ово прекорачење у 2006. години забележено само у једном мерењу.



2007. година

Анализирани су резултати добијени за Бездан, Богојево и Нови Сад. У 2007. години већина критичних прекорачења је забележена у случајевима бакра, никла, цинка и живе.

Ниво бакра (155 mg/kg) је чак премашио верификациони ниво (90 mg/kg) у Новом Саду и граничну вредност (пропис А) у Бездану (37 mg/kg). Уопштено, овај параметер је прекорачио све дозвољене вредности одређене прописима А, Б, Ц, Д и Е, али није прекорачио вредности одређене прописом Ф. Према Директиви 86/278/ЕЕС, измерена вредност бакра прекорачује максималну дозвољену вредност (пропис Е, MDK 50-140 mg/kg), док остали параметри задовољавају прописане интервале.

Прекорачење вредности потом је забележено у случају никла (Нови Сад, узорак узет у септембру, 41 mg/kg) и живе (три пута у Бездану у 2007. године, максимална измерена вредност је износила 0,71 mg/kg, и једно прекорачење у Новом Саду, 0,40 mg/kg); концентрације које прекорачују граничну вредност, али које су биле далеко испод верификационог нивоа (пропис А). Сем тога, вредности прописане Холандским и Канадским препорукама су такође биле прекорачене. Кадмијум и цинк су прекорачили циљну вредност (пропис А, пропис Б) и Канадску теоријски могућу вредност, али су били далеко испод максималне дозвољене вредности и интервентне вредности.

DDT је такође прекорачио прописане вредности (циљна вредност, холандска и српска) у три узорка, на станицама Бездан и Богојево. Максимална вредност је била у Бездану у марту, са 0,7712 mg/kg.

2008. година

Анализирани су резултати добијени из Бездана и Богојева за период од фебруара до новембра 2008. године.

Резултати показују да параметри као што су цинк, жива и кадмијум прекорачују дозвољене вредности прописане Холандским препорукама (Б) и националним прописима (пропис А). Цинк, кадмијум, хром, жива и арсен прекорачују вредности прописане Канадским препорукама (Ц) у вези са прописаном теоријски могућом вредношћу утицаја.

Што се тиче цинка, прекорачење је забележено у два узорка узета у Бездану и Богојеву. Прекорачење у Бездану је забележено у новембру, а у Богојеву у августу 2008. Измерене вредности су биле 147 mg/kg за Бездан и 157 mg/kg за Богојево.

Прекорачење живе је забележено у два узорка, такође узета у Бездану у фебруару (0,43 mg/kg) и у Богојеву у августу (0,38 mg/kg).

Прекорачење кадмијума је регистровано у једном узорку у Богојеву (1 mg/kg), док су вредности измерене у Бездану биле на самој граници (0,8 mg/kg) у три од четири мерења.

Требало би приметити да су измерене вредности биле далеко испод интервентне и граничне вредности. Према прописима Д, Е и Ф, максималне дозвољене вредности за ове параметер нису прекорачене.

Имајући на уму вредности DDT-а за ову годину, такође је било прекорачења у свим узорцима (циљне вредности, и српске и холандске), у Бездану и Богојеву, као и претходне године. Максимална вредност је износила 0,0946 mg/kg у Богојеву у августу.

2009. година

Анализирани су подаци добијени за Бездан и Бачку Паланку за период од фебруара до новембра 2009. године. Према националним прописима (пропис А) и Холандским препорукама (пропис Б), највеће прекорачење је забележено у случају бакра у четири узорка. Три прекорачења овог параметра су регистрована у Бездану (110 mg/kg у јуну, 115 mg/kg у септембру и 75 mg/kg у новембру), а измерена вредност у Бачкој Паланци у септембру је износила 213 mg/kg.

Измерене вредности су прекорачиле верификациони ниво одређен прописом А и овај параметер би требало сматрати као један од најважнијих показатеља у процени квалитета речног наноса и прихватљивости методе рада са избагерованим наносом. Према Уредби (А), ако је вредност верификационог нивоа прекорачена, нанос се сматра загађеним и његово уклањање није дозвољено без посебних мера заштите.

Што се тиче осталих параметара тешких метала (укључујући арсен), прекорачење је забележено само у односу на циљне вредности у случајевима цинка, кадмијума и никла; док су цинк, бакар, кадмијум и жива прекорачили дозвољене вредности према Канадским препорукама.

Прекорачење дозвољене вредности кадмијума је забележено у четири узорка, од којих су три узета у Бездану а један у Бачкој Паланци (у септембру, 1 mg/kg). Вредности измерене у Бездану су такође износиле 1 mg/kg и регистроване су у три мерења (фебруар, март и јун).

Прекорачење вредности цинка забележено је у три мерења (два у Бездану и једно у Бачкој Паланци) са вредностима 175 и 148 mg/kg измереним у Бездану (јуне, септембар) и 151 mg/kg у Бачкој Паланци у септембру.

Прекорачење вредности никла забележено је у једном узорку (36 mg/kg) узетом у Бачкој Паланци у септембру 2009.

Остале измерене вредности ових метала и други тешки метали, укључујући арсен, су били у дозвољеним границама. Према прописима Д, Е и Ф, максималне дозвољене вредности су прекорачене у случају бакра (пропис Е, Директива 86/278/ЕЕЦ, MDK 50-140 mg/kg), док су остали параметри били у дозвољеним границама.

DDT је био изузетак. Овај параметар је прекорачио прописане вредности (циљну вредност, холандску и српску) у свим узорцима, у Бездану и Бачкој Паланци, са максималном вредношћу од 29,8 µg/kg у Бездану у септембру.

2010. година

Подаци за 2010. годину су добијени за Бездан (лева обала) и Нови Сад.

Ремедијациона вредност прописана Уредбом (А) је прекорачена за бакар. Измерена вредност бакра је прекорачила циљну вредност одређену прописима А, Б, и Ц у свих

седам мерења узетих у Бездану и Новом Саду, док је ремедијациона вредност прекорачена у четири мерења у Бездану. Прекорачења ремедијационих вредности у Бездан су забележена у фебруару (415 mg/kg), септембру (191 mg/kg) и два у октобру (195 и 302 mg/kg).

Циљна вредност је такође прекорачена у случају цинка, олова, живе и никла. Прекорачење вредности цинка забележено је на обе деонице и у свих седам мерења са максималном забележеном вредношћу од 260 mg/kg (Бездан, октобар).

Прекорачење вредности никла забележено је у пет мерења; четири у Бездану и једно у Новом Саду, са максималном измереном вредношћу од 82 mg/kg (Бездан у октобру и Нови Сад у новембру).

Прекорачења вредности за олово и живу су забележена у једном мерењу у Новом Саду (Pb, 102 mg/kg) и у једном мерењу у Бездану (Hg 1,100 mg/kg, октобар).

Према Канадским препорукама, прекорачења су забележена у вези са параметрима Zn, Cu, Cr, Pb, Hg и As.

У 2010. концентрација бакра у Бездану је прекорачила ремедијациону вредност прописану Уредбом и ова чињеница је један од најважнијих критеријума за поступање са наносом. Ова измерена вредност подразумева да је нанос изузетно загађен по условима овог параметра и да мора да се санира или чува у строго контролисаним условима, предузимањем неопходних мера заштите.

Имајући у виду Директиву 86/278/ЕЕС, односно прописе Д, Е и Ф, може се закључити да је концентрација бакра прекорачила скоро све максимално дозвољене вредности. Што се тиче осталих параметара (Pb, Hg, Cr, As), може се закључити да су измерене вредности биле у дозвољеним интервалима или испод прописаних вредности. Вредности никла и цинка су прекорачиле дозвољене вредности предвиђене прописима Д и Е.

Што се тиче DDT вредности за ову годину, оне су такође прекорачене у скоро свим узорцима (циљне вредности, српске и холандске), у Бездану и Новом Саду. Максимална вредност је била 279,1 µg/kg у Бездану у фебруару 2010.

2011. година

Само подаци са Бездана и Новог Сада су били доступни у овој години, и то само за период од марта до септембра. Анализе су извршене у периоду од марта-септембра. На основу тих резултата, у 2011. години неколико тешких метала је прекорачило максималне дозвољене вредности, као и уља и DDT (укупан).

Посебно, најгори случај је прекорачење концентрације цинка и бакра у свим узорцима. Прекорачења вредности су била како према српским тако и према холандским прописима. Максималне вредности за цинк су регистроване на Бездану у септембру, са 350 mg/kg, а максимална вредност за бакар је износила 1095 mg/kg, у марту такође у Бездану.

Треба напоменути да ни за један резултат није било прекорачења граничне вредности Zn према српским прописима, али су вредности Cu прекорачиле чак и ремедијациону вредност у скоро свим узорцима (три од пет узорака показују прекорачење ове вредности).

Вредности за Cd су такође прекорачене, и то је забележено у септембру у Бездану и Новом Саду са максималном вредношћу од 1,0 mg/kg.

Ni и Hg су прекорачили прописане вредности (циљну вредност) у три од пет измерених узорка са максималном вредношћу за Ni од 40 mg/kg и 0,4 mg/kg за Hg (циљна вредност).

Концентрација уља је прекорачила циљни ниво, према српском и холандском пропису, у два од пет узорка са максималном вредношћу од 286,6 mg/kg.

Вредности ПХБ-ова и ПАХ-ова су биле испод прописаних за ову годину.

Постоје прекорачења вредности укупног DDT-а, у четири од пет узорка на свакој станици. Најгори случај је забележен са p,p'- DDT, и овај параметар је прекорачен у скоро сваком узорку, са максималном вредношћу од 311,1 µg/kg у септембру у Бездану. Повремено је регистровано прекорачење вредности за p,p'-DDE (у свим узорцима, максималне вредности од 16,4) и p,p'-DDD (само једном), такође у Бездану и Новом Саду.

Остали параметри са својим прописаним вредностима за ову годину су приказани испод.

5.6.4 Анализе речних наноса на карактеристичним локацијама

Резултати анализа показују да нема повећања вредности тешких метала, као што су Cu, Zn, Pb, Cr, Ni, и Hg, укључујући As. Измерене вредности горе наведених параметара у узорцима дунавског речног наноса на карактеристичним локацијама су биле у интервалима далеко испод прописаних, чак и у реду величине. Вредности ових горе параметара су такође биле далеко испод српских вредности (Уредба од маја, 2012. године), холандске "циљне" вредности и канадске теоријски могуће вредности утицаја, тј. далеко испод интервентних вредности прописаних српским и холандским стандардом, а такође су знатно биле испод канадске емпиријски вероватне вредности утицаја.

Измерене вредности резидуала нафте биле су <1,0 mg/kg. Ниједан од горе споменутих стандарда (српски, холандски и канадски) не прописују дозвољене максималне, циљне и интервентне вредности овог параметра. Међутим, концентрација нафтног отпада требало би да се контролише у подунавским земљама имајући у виду да је Дунав пловидбена река. У неким земљама овај параметар се мери повремено, заједно са осталим прописаним параметрима, посебно тешким металима.

Измерене вредности укупних полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАХ-ови) су биле испод 0,5 mg/kg. Параметар износа ПАХ-ова укључује антрацен, бензантрацен, бензфлуорантен, бензпирен, кризен, фенантрен, флуорантен, индено(1,2,3-цд)пирен, нафтален и бензперилен (г,х,и) и измерене вредности (0,5 mg/kg) су биле испод циљне вредности (1 mg/kg).

Измерене вредности укупних полихлорованих бифенила (ПАХ-ови) су биле испод свих прописаних вредности, а то је мање од 0,01 mg/kg, и вредност укупних измерених угљоводоника је била испод 1 mg/kg.



На основу горе приказаних резултата, може се закључити да узорци из дунавског речног наноса показују ниске вредности за поједине тешке метале (Cu, Zn, Pb, Cr, Ni и Hg, укључујући As), укупне ПАХ и укупне ПХБ. Треба напоменути да су анализе урађене на узорцима који представљају стање наноса у једном тренутку на интересним локацијама. За детаљнију процену и важећу презентацију стања наноса на овим локацијама, треба узети у обзир и резултате систематске анализе урађене у дужем временском периоду.

5.6.5 Резултати теренског испитивања, јул 2011. године

Да би добили детаљније и прецизне анализе квалитета наноса, на локацијама које су интересантне за пројекат (критични сектори и околина), урађене су локалне и индикативне анализе. Резултати узетих узорак за деоницу од km 1295 до km 1180 су приказани у наставку.

Током теренског испитивања спроведеног у јулу 2011. узети су узорци и урађена је гранулометријска анализа на свим узорцима, док је анализа квалитета (физичко-хемијска) урађена на најрепрезентативнијим узорцима.

Узимање узорак извршено је у складу са општеприхваћеним прописима за очување целовитости узорак. Ови узорци су анализирани у акредитованој лабораторији Института за хемију, технологију и металургију у Београду, ИХТМ.

Анализирани параметри укључују:

- % суве материје;
- % губитака жарењем;
- COD;
- садржи: амонијак;
- Кјелдахл азот;
- укупан азот;
- органски азот;
- фосфати;
- Na, K, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cr, Ni, As и Hg;
- полициклични ароматични угљоводоници;
- укупни угљоводоници;
- полихлоровани бифенили;
- резидуали нафте.

Циљ извршених анализа био је да се добије информативна представа о квалитету наноса на предметним локацијама, имајући у виду да ове локације нису укључене у систематско тестирање квалитета које је спровела релевантна институција (РХМЗ, SEPA). За адекватне информације о квалитету наноса на овим локацијама требало би урадити анализе на репрезентативним узорцима и у унапред одређеном временском интервалу, током дужег временског периода.

Опис локација са којих су узети узорци наноса:

Стационара km 1280

Речно острво је присутно на средини речног тока. На њему постоји пешчана плажа одакле су узети узорци наноса. На овој деоници речног тока, на узводном току, има неколико индустријских постројења (Борово, Вуковар), као и нека насеља.

Узорци су узети на следећим локацијама:

- **Д8** (km 1280 бр. 1): урађена гранулометријска анализа;
- **Д9** (km 1280 бр. 2): урађена гранулометријска анализа;
- **Д10** (km 1280 бр. 3): урађене гранулометријска и анализа квалитета наноса;
- **Д11** (km 1280 бр. 4): урађена гранулометријска анализа;
- **Д16** (km 1280 бр. 5): урађена гранулометријска анализа.

Стационажа km 1245

Постоји речни рукавац и острво на левој обали Дунава, а такође и пешчани наноси на узводном и низводном шпицу острва. Узорци су узети са низводног шпица острва. На овој деоници Дунава, на узводном току, налази се Нови Сад, као и развијена индустријска постројења и насеља дуж речне обале и у њеној околини.

Узорци су узети на следећим локацијама:

- **Д12** (km 1245 бр. 1): десна страна речне обале;
- **Д13** (km 1245 бр. 2): од врха речног острва, урађена гранулометријска анализа;
- **Д14** (km 1245 бр. 3): лева страна речне обале;
- **Д15** (km 1245 бр. 4): лева страна речне обале, мек песак, у самом додиру са водом.

Прописи који би требало да одреде потребан задовољавајући квалитет наноса донети су недавно у Републици Србији. За потребе овог пројекта примениће се прописи и правила Републике Србије, као и прописи земаља које су развиле јаче механизме за процену квалитета наноса.

Упоредивањем различитих прописа из разних земаља, чини се да су најкомплетнији и најчешће коришћени холандски и канадски прописи. Карактеристике ова два стандарда су доступне на следећем сајту:
www.esdat.net/Environmental_Standards.aspx.

Разлог оваквог избора је што ове земље имају дугу традицију законодавства у овој области и водеће место у развоју критеријума и прописа који се односе на квалитет наноса.

Табела 5.10. представља вредности параметара квалитета наноса према српским, холандским и канадским прописима, као и вредности параметара добијених после извршених анализа на горе поменутих узорцима.

Табела 5.10 Дунав - Резултати анализе квалитета речног наноса (2011)

анализиран параметар	јединица	Српска циљна вредност [mg/kg]	Холандска "циљна" вредност [mg/kg]	Холандска интервент на вредност [mg/kg]	Канадска теоријски могућа вредност утицаја [mg/kg]	Канадска емпиријска вероватна вредност утицаја [mg/kg]	Д12 km 1245 Аранкина Ада	Д10 km 1280 Сусек
% суве материје	%						97,1	47,6
% губитака жарењем	%						1,8	2,9
НРК	mg/kg						100,2	-
Амонијак	mgN/kg						3,76	-
Кјелдахл азот	mgN/kg						4,00	-
Укупан азот	mgN/kg						42,3	-
Органски азот	mgN/kg						0,24	-
Фосфати	mgP/kg						0,62	-
Na	mg/kg						175,4	17,2
K	mg/kg						45,8	3,93
Fe	mg/kg						228,0	1,30
Mn	mg/kg						70,2	2,7
Cu	mg/kg	36	36	190	35,7	197	<0,060	<0,030
Zn	mg/kg	140	140	720	123	315	0,076	0,022
Pb	mg/kg	85	85	530	35	91,3	<0,480	<0,24
Cr	mg/kg	100	100	380	37,3	90	<0,240	<0,12
Ni	mg/kg	35	35	210			<0,120	<0,06
As	mg/kg	29	29	55	5,9	17	0,011	0,023
Hg	mg/kg	0,3	0,3	10	0,17	0,486	0,008	<0,0005
Укупни угљоводоници	mg/kg						<1,0	<1,0
Резидуали нафте	mg/kg						<1,0	-
Полициклични ароматични угљоводоници (укупни ПАХ)	mg/kg	1*	1**	40**			<0,5	-
Аценафтен	mg/kg				0,00671	0,0889	<0,2	-
Аценафтилен	mg/kg				0,00587	0,128	<0,1	-
Антрацен	mg/kg				0,0469	0,245	<0,4	-
Бензантрацен	mg/kg				0,0317	0,385	<0,4	-
Бензпирене	mg/kg				0,0319	0,782	<0,2	-
Бенз(б)флуорантен	mg/kg						<0,4	-
Бенз(г,х,и)перилене	mg/kg						<0,4	-
Бенз(к)флуорантен	mg/kg						<0,4	-
Кризен	mg/kg				0,0517	0,862	<0,2	-
Дибенз(а,х)антрацен	mg/kg				0,00622	0,135	<0,4	-
Флуорантен	mg/kg				0,111	2,355	<0,2	-

анализиран параметар	јединица	Српска циљна вредност [mg/kg]	Холандска "циљна" вредност [mg/kg]	Холандска интервент на вредност [mg/kg]	Канадска теоријски могућа вредност утицаја [mg/kg]	Канадска емпиријска вероватна вредност утицаја [mg/kg]	Д12 km 1245 Аранкина Ада	Д10 km 1280 Сусек
Флуорен	mg/kg				0,0212	0,144	<0,4	-
Индено(1,2,3-цд)пирен	mg/kg						<0,5	-
Нафтален	mg/kg				0,0346	0,391	<0,1	-
Фенантрен	mg/kg				0,0419	0,515	<0,2	-
Пирене	mg/kg				0,0530	0,875	<0,4	-
Полихлоровани бифенили (укупни PCBs)	mg/kg	0,02***	0,02	1	0,0341	0,277	<0,01	-
2,2',5,5'-Тетрахлорбифенил	mg/kg						<0,01	-
2,2',4,5,5'-Пентахлорбифенил	mg/kg						<0,008	-
2,2',3,4,4',5,5'-Хексахлорбифенил	mg/kg						<0,005	-
2,2',4,4',5,5'-Хексахлорбифенил	mg/kg						<0,008	-
2,2',3,4,4',5,5'-Хептахлорбифенил	mg/kg						<0,005	-

* износ ПАХ (РС): Нафтален, Антрацен, Фенантрен, Флуорантен, Бенз(а)антрацен, Бенз(к)флуорантен, Бенз(а)пирен, Бенз(г,х,и)перилен, Индено(1,2,3-цд)пирен

** износ ПАХ-ова: Антрацен, Бенз(а)антрацен, Бенз(к)флуорантен, Бенз(а)пирене, Кризен, Фенантрен, Флуорантен, Индено(1,2,3-цд)пирене, Нафтален и Бенз(г,х,и)перилен.

*** износ РСВ 28, 52, 101, 118, 138, 152, 180.

5.6.6 Резултати теренског истраживања, септембар 2012. године

Током фазе 3 датог пројекта, теренско истраживање је извршено још једном, с циљем да се узму узорци наноса са најспецифичнијих локација на деоници. Узорци су узети и послати у лабораторију на анализе. Анализе величине зрна су урађене у свим узорцима, као и хемијске у дванаест узорка. Лабораторија која је вршила хемијске анализе је сертификована и резултати су званични.

Табела 5.11 представља списак локација са којих су узорци наноса узети и потом анализирани у лабораторији. Анализе и резултати су дати у Прилогу IX, укључујући коментаре.

Табела 5.11 Локације узорака наноса

Лабораторијски број	Локација	Дубина	Сонда
1	Аранкина Ада	0,0-3,0	БА-1
2	Аранкина Ада	2,3-2,6	БА-2
3	Сусек	0,0-2,6	БС-1
4	Сусек	2,0-2,3	БС-2
5	Прелив	0,0-5,0	БП-1
6	Прелив	1,0	ВБП-1
7	Чортановци	2,0-2,3	БЦ-1
8	Чортановци	0,8-5,0	БЦ-2
9	Бешка	0,0-6,0	ББ-2
10	Бешка	0,0-5,5	ББ-1
11	Футог	0,0-5,3	БФ-1
12	Футог	0,8-1,1	БФ-2

Извор: Хидрозаваод ДТД/ Лабораторија за земљиште и агроекологију

Табела 5.12 Тешки метали у узорцима наноса у mg/kg

Лаб бр.	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg*	As	Co	Mo
1	<MDL	9,4	3,2	12,5	3,8	30,8	<MDL	3,5	4,4	<MDL
2	<MDL	10,3	2,6	10,7	3,0	38,0	<MDL	2,0	4,0	<MDL
3	<MDL	7,9	2,3	8,3	2,1	23,4	<MDL	2,5	3,3	<MDL
4	<MDL	9,3	8,0	8,9	2,6	25,5	<MDL	2,5	3,5	<MDL
5	<MDL	11,1	2,8	11,9	4,2	40,4	<MDL	3,3	4,7	<MDL
6	<MDL	27,4	14,8	21,0	13,4	117,0	<MDL	4,0	8,5	<MDL
7	<MDL	13,8	3,3	12,4	2,8	41,0	<MDL	1,5	4,5	<MDL
8	<MDL	21,5	6,7	16,5	6,1	43,9	<MDL	2,8	6,0	<MDL
9	<MDL	14,0	4,6	12,1	6,2	42,6	<MDL	3,6	4,9	<MDL
10	<MDL	10,3	3,4	10,8	5,6	38,8	<MDL	2,5	4,2	<MDL
11	<MDL	8,6	2,8	10,7	3,0	33,9	<MDL	2,7	3,8	<MDL
12	<MDL	8,0	2,8	9,8	1,2	17,5	<MDL	1,1	3,9	<MDL
*MDL Метода границе детекције(0.1 mg/kg)										

Извор: Хидрозаваод ДТД/ Лабораторија за земљиште и агроекологију

Следеће табеле представљају концентрацију тешких метала у наносу, измерену у неком тренутку на 12 специфичних локација на пројектној деоници реке. На основу тих анализа, може се рећи да ниједан параметар није био изнад границе детекције, или циљне вредности (српски и холандски пропис). Сваки параметар је био знатно мањи од циљне вредности, а неколико пута мањи и од ремедијационе вредности. На основу тога, може се закључити да узорци наноса нису били загађени тешким металима.

Такође су анализирани органохлорни пестициди, ПХБ и ПАХ и резултати су дати у Табелама 5.13, 5.14, 5.15 и 5.16. резултати показују да су вредности ПАХ у наносу углавном нису ни детектоване, па се може закључити да ови узорци наноса нису били загађени са ПАХ.

Табела 5.13 ПАХ у узорцима наноса у mg/kg – део 1 - 6

ПАХ (mg/kg)	Лабораторијски број					
	1	2	3	4	5	6
Нафтален	н.д	н.д	н.д	н.д	н.д	н.д
Аценафилен	н.д	н.д	н.д	н.д	н.д	н.д

ПАХ (mg/kg)	Лабораторијски број					
Аценафилен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Флуорен	0,0017	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0095
Фенантрен	н.д.	н.д.	0,0057	н.д.	0,0079	н.д.
Антрацен	н.д.	0,006	н.д.	н.д.	н.д.	0,0429
Флуорантен	0,0044	0,0039	0,0068	н.д.	0,0057	0,0627
Пирен	0,0030	0,006	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Бензо(а)антрацен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кризен	н.д.	н.д.	0,0095	н.д.	н.д.	0,0337
Бензо(б)флуорантен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Бензо(к)флуорантен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Бензо(а)пирен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Индено(1,2,3-цд)пирен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Дибензи(а,х)антрацен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Бензо(г,х,и)пирелен	н.д.	н.д.	0,0047	н.д.	н.д.	н.д.
Напомена: н.д. – није детектован						

Извор: Хидрозаваод ДТД/ Лабораторија за земљиште и агроекологију

Табела 5.14 ПАХ у узорцима наноса у mg/kg – део 7 - 12

ПАХ (mg/kg)	Лабораторијски број					
	7	8	9	10	11	12
Нафален	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Аценафилен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Аценафилен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Флуорен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Фенантрен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Антрацен	0,0048	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0048
Флуорантен	н.д.	н.д.	н.д.	0,0037	н.д.	н.д.
Пирен	0,0021	0,006	н.д.	н.д.	н.д.	0,0021
Бензо(а)антрацен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кризен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Бензо(б)флуорантен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Бензо(к)флуорантен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Бензо(а)пирен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Индено(1,2,3-цд)пирен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Дибензи(а,х)антрацен	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Бензо(г,х,и)пирелен	н.д.	н.д.	0,0047	н.д.	н.д.	н.д.
Напомена: н.д. – није детектован						

Извор: Хидрозаваод ДТД/ Лабораторија за земљиште и агроекологију

Табела 5.15 ПХБ у узорцима наноса

Лаб. бр.	PCB 28 LOD 0.0005 mg/kg	PCB 52 LOD 0.0005 mg/kg	PCB 101 LOD 0.0005 mg/kg	PCB 138 LOD 0.0005 mg/kg	PCB 153 LOD 0.0005 mg/kg	PCB 180 LOD 0.0005 mg/kg
1	0,004	0,010	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
2	н.д.	0,042	<LOD	<LOD	н.д.	0,0003
3	0,002	0,031	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD
4	0,003	0,018	<LOD	н.д.	н.д.	<LOD
5	<LOD	0,037	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
6	0,011	0,005	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
7	<LOD	0,037	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
8	0,003	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
9	0,005	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
10	0,002	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
11	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
12	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Напомена: LOD – испод границе детекције; н.д. – није детектован						

Извор: Хидрозаваод ДТД/ Лабораторија за земљиште и агроекологију

На основу горе наведеног и прописа (српских и холандских), може се закључити да узорци наноса нису били загађени PCBot.

Табела 5.16 Органохлорни пестициди у узорцима наноса у mg/kg

mg/kg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BHC alfa izomer	0,001	н.д.	н.д.	н.д.	<LOD	0,005	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
BHC beta izomer	0,004	<LOD	н.д.	<LOD	<LOD	0,0010	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0,001
Lindan	0,007	<LOD	0,001	<LOD	<LOD	0,02	<LOD	0,001	<LOD	<LOD	<LOD	0,001
BHC delta izomer	0,002	<LOD	0,002	<LOD	<LOD	н.д.	0,002	0,001	н.д.	<LOD	0,001	<LOD
Heptahlor	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	н.д.	н.д.	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD	0,001	0,001
Heptahlor ekso-epoksid	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	<LOD	н.д.	н.д.	<LOD	н.д.	н.д.	<LOD	н.д.
Endrin	<LOD	<LOD	н.д.	н.д.	<LOD	н.д.	<LOD	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Aldrin	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD	н.д.	<LOD	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Dieldrin	<LOD	<LOD	<LOD	н.д.	<LOD	н.д.	<LOD	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Endrin aldehyd	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	н.д.	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Endosulfan	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	<LOD	0,001	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
p,p'-DDE	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
p,p'-DDD	н.д.	<LOD	н.д.	<LOD	<LOD	0,001	н.д.	<LOD	<LOD	<LOD	н.д.	<LOD
o,p'-DDT	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Напомена: LOD – испод границе детекције; н.д. – није детектован												

Извор: Хидрозаовод ДТД/ Лабораторија за земљиште и агрокологију

Већина параметара је била знатно испод прописаних вредности, мања од границе детекције или чак нису детектовани. Повремено, неки параметри су забележени и измерени, али нису узети у обзир и нису значајни.

5.6.7 Закључак

Закључак 1: коришћење SEPA података

Подаци о наносу добијени из **SEPA (Агенција за заштиту животне средине)** за период 2006-2011. године односе се на мерне станице Бездан, Богојево, Бачка Паланка, Чента и Нови Сад. Подаци нису били стално доступни за све станице и за све године у том временском периоду, а већина података се односи на станицу Бездан. Што се тиче осталих станица, дати су подаци само за једну годину и углавном по једно мерење. Имајући ово у виду, најкомплетнија слика може се направити за стање наноса на Бездан станици, док су резултати за остале станице више информативног карактера.

Може се закључити да вредности Ni и Cu варирају у току године у зависности од годишњег доба, као и током назначених периода. Резултати представљени изнад показују да су вредности Ni биле ниже у поређењу са 2010. Вредности из 2010. године су биле преко дозвољених вредности (српски, холандски и канадски пропис) за оба параметра.

На основу приказаних резултата може се закључити да је нанос на овој деоници Дунава углавном незагађен органским материјама и да нису забележена значајна прекорачења ПАХ и ПХБ вредности осим током неких мерења. Међутим, забележена су прекорачења максималних дозвољених вредности за тешке метале и чак су вредности подразумевале интервенцију и детаљно спровођење заштитних мера.

Знатна прекорачења вредности Cu и Ni забележена су на станици **Бездан**, док су прекорачења вредности Zn, Cr, As, Pb, Hg, DDE, DDT, ПАХ (флуорантен и бенз(а)пирен) и неких ПХБ била забележена само повремено.

На станици **Богојево**, забележена су знатна прекорачења вредности Cr, док су остали параметри (Zn, Pb, As, DDE, укупни DDT и p,p'-DDT, ПАХ – флуорантен и бенз(а)пирен) прекорачили дозвољене вредности само током неких мерења.

У мерној станици **Нови Сад**, знатна прекорачења вредности су забележена у случају Zn, Cu, Hg и Ni, док су Pb, Cr и Cd прекорачили дозвољене вредности само током неких мерења. Било је прекорачења p,p'-DDT и p,p'-DDE, као и укупног DDT-а.

Закључак 2: коришћење података прикупљених током теренског испитивања у јулу 2011.

Резултати урађених анализа показују да нема повећања вредности тешких метала као што су Cu, Zn, Pb, Cr, Ni, As и Hg.

Измерене вредности у узорцима наноса су знатно мање од прописаних, чак и у погледу реда величине. Ове вредности су знатно мање и од српских и холандских циљних вредности и канадске теоријски могуће вредности утицаја, тј. далеко ниже од интервентне вредности одређене српским и холандским прописима и знатно мање од канадске емпиријски вероватне вредности утицаја.

Што се тиче остатака нафте, измерене вредности су биле <1,0 mg/kg. Ниједан од поменутих прописа (српски, холандски и канадски прописи) не одређује максималну дозвољену вредност, циљну или интервентну вредност за овај параметар. Међутим, потребан је мониторинг концентрације резидуала нафте у подунавским земљама, имајући у виду да је Дунав пловидбена река. Овај параметар је мерен повремено у неким земљама, заједно са осталим прописаним параметрима, посебно параметрима за тешке метале.

Што се тиче **укупних** полицикличних ароматичних угљоводоника (ПАХ) измерене вредности су биле испод 0,5 mg/kg.

Износ ПАХ-ова параметра обухвата: антрацен, бенз(а)антрацен, бенз(к)флуорантен, бенз(а)пирен, кризен, фенантрен, флуорантен, индено(1,2,3-цд)пирен, нафтаген и бенз(г,х,и)перилен и циљна вредност (1 mg/kg) је била већа од измерене (0,5 mg/kg).

Измерене вредности **укупних** полихлорованих бифенила (ПХБ) су биле испод прописаних и испод 0,01 mg/kg, док је вредност укупног измереног угљоводоника била испод 1 mg/kg.

На основу горе наведених резултата, може се закључити да су одређени узорци имали ниске вредности тешких метала (Cu, Zn, Pb, Cr, Ni, As и Hg), као и вредности укупних ПАХ и ПХБ.

Закључак 3: закључак изведен после *Joint Danube Research 2007*

Током овог програма, концентрација органских штетних материја и тешких метала измерена је у узорцима наноса из Дунава (3 профила). Измерене су органске штетне материје, посебно се мисли на органске материје вештачког порекла и приоритетне супстанце (оргањохлорни инсектициди, полихлоровани бифенили, полициклични ароматични угљоводоници).

На основу резултата оргањохлорних инсектицида, у узорцима наноса из Дунава су вариране концентрације DDE од 0,001 до 0,022 mg/kg, pp-DDD од 0,002 до 0,026 mg/kg, и pp-DDT од 0,360 до 1,152 mg/kg. Триазински пестициди нису откривени ни у једном анализираном узорку.

Укупни ПХБ су идентификовани у два узорка речног наноса (0,008 и 0,084 mg/kg). ПАХ су откривени у свим узорцима наноса. Укупна концентрација се кретала између 0,023 и 0,262 mg/kg.

Током спровођења овог истраживања, у Србији није постојала законска позадина за процену квалитета наноса, и подаци су упоређивани са директивом ЕУ, као и са холандским препорукама. Према уредби Владе Републике Србије (Максимално дозвољене концентрације тешких метала у земљишту, Службени гласник Србије, 1994.), 2007. откривено је прекорачење концентрација хрома, никла, олова и бакра. Анализом речног наноса из Дунава према циљној вредности одређеној директивом 86/278/ЕЕС, једино су концентрације никла и бакра повремено прекорачивале дозвољене граничне вредности, док су остали метали имали дозвољене вредности.

Према директиви 86/278/ЕЕС, нанос из Дунава се може користити у пољопривреди (закључак JDS2, 2007.), пошто су вредности свих метала у наносу биле далеко испод важећих стандарда за муљ настао пречишћавањем комуналних отпадних вода.

Према холандским прописима, овогодишњи резултати показују да је речни нанос прекорачио холандске циљне вредности, посебно пестициди. Што се тиче тешких метала, једино су кадмијум и бакар знатно прекорачили циљне вредности, док су остали метали били у оквиру граница прихватљиве концентрације.

Општи закључак, који је споменут у Плану управљања сливом реке Дунав, је да се целокупно загађење које се ствара на територији слива Дунава, или задржава или у потпуности разлаже пре него што Дунав напусти територију Србије. Као што је већ објашњено у овом Плану, Дунав је способан да прихвати загађење настало у Србији и а да се истовремено квалитет воде и наноса Дунава незнатно промени.

Ова појава је свакако подржана чињеницом да акумулација ХЕПС Ђердап 1 делује као огроман биореактор, у ком се органске материје интензивно разлажу, а такође се органске и хранљиве материје елиминишу из система, углавном помоћу процеса таложења, за којим следи процес разлагања. Може се уопштено закључити да већи водени токови у Србији имају велику способност самопрочишћења.

На основу горе поменутих резултата, може се закључити да је забележено повећање загађености наноса у Дунаву неким тешким металима (нарочито Cu, Ni и Cd), док је присуство других тешких метала само спорадично указује на загађење. Повремено присуство органских загађивача вештачког порекла (инсектициди, ПАХ, ПХБ итд.) је такође забележено.



Закључак 4: коришћење података прикупљених током теренског истраживања у септембру 2012. године

Током фазе 3, теренско истраживање је извршено још једном, с циљем да се узму узорци наноса са најспецифичнијих локација на деоници. Интересна деоница је била од Бачке Паланке до Београда. Узорци за хемијску анализу су узети са 12 локација и послати у лабораторију на анализе. Лабораторија која је вршила хемијске анализе је сертификована и резултати су званични. Резултати су дати у претходном поглављу, а такође и у прилогу овог документа.

Општи закључак је да узорци који су послати у лабораторију нису загађени тешким металима (као ни As), ПАХ, ПХБ и органохлорним пестицидима.

Већина ових параметара није могла ни да се детектује, или су вредности биле мање од границе детекције. Међутим, скоро сви параметри, чак и мерени, су били далеко од циљне вредности (српски и холандски прописи), и били су далеко од ремедијационе вредности. То су резултати мерења направљени у датом тренутку времена на специфичним локацијама.

Општи закључак: коришћење података из закључка 1- закључак 4

На основу резултата из закључка 1 може се уопштено закључити да је највеће прекорачење дозвољених вредности забележено у случају Cu и Ni, као и укупног DDT-а и неких ПАХ и ПХБ, док су вредности других параметара током посебних мерења прекорачиле циљне вредности, али су ипак биле далеко испод вредности предвиђених за интервенцију.

На основу резултата теренског истраживања за 2011. годину (закључак 2), измерене вредности су биле мање од прописаних, чак и у погледу величине. Није било прекорачења вредности за тешке метале, као ни за ПАХ или ПХБ, а остаци нафте нису забележени.

На основу резултата приказаних у закључку 3 (*Joint Danube Survey 2007.*), забележени су хлорооргански инсектициди, p,p'-DDE, p,p'-DDD и p,p'-DDT, ПАХ је забележен у скоро свим узорцима, а укупан PCBs у два узорка. Cr, Ni, Cd, Pb и Cu су такође регистровани изнад прописаних вредности. Cd и Cu су били најкритичнији параметри. Закључак је да је нанос загађен овим параметрима, али према пропису (Директива 86/278/ЕЕЦ) може да се користи за пољопривреду.

На основу анализа које су урађене у склопу теренског истраживања из септембра 2012. године (закључак 4), може се закључити да нанос, са 12 специфичних локација, не може бити извор загађења, да се може вратити у реку након радова и да нису потребне посебне ремедијационе мере, али да то треба узети са резервом. Овај закључак једино може бити валидан ако се узме у обзир главна чињеница, а то је да су ови резултати добијени у неком тренутку са једног места. Такође, треба нагласити да је најважнија чињеница та да су SEPA анализе показале чак 10 пута обимније вредности за неке параметре на приближно истим местима на Дунаву.

SEPA анализе показују да нанос из Дунава (на пројектној деоници) може бити изразито загађен, у периоду од претходних шест година. Ову чињеницу потврђује *Joint Danube Survey* коју је био завршен 2011. године. С друге стране, индикативне анализе показују да није било загађења на специфичним локацијама, због изградње и хидротехничких радова. Да би се донео закључак, мора се анализирати дужи период,

треба обезбедити више података, урадити нове анализе и резултате током фазе изградње и треба поштовати будуће мониторинг програме. Треба обезбедити мере заштите ако је багероване изабрана опција, а мониторинг ће бити значајан за будући период.

До сада, може се рећи да је нанос у Дунаву загађен неким тешким металима (углавном свим, али најкритичнији су Ni и Cu), а повремено укупним DDT-ом (p,p'-DDE, p,p'-DDD и p,p'-DDT). Остали параметри су углавном били у оквиру прописаних или испод максималних вредности. Због горе наведеног и због разлика које постоје између резултата добијених од SEPA и JDS с једне стране, и теренских испитивања из 2011. и 2012. године с друге стране, багероване се може вршити и нанос се може враћати у реку једино ако су параметри у оквиру дозвољених вредности одређених прописом. То подразумева да ће нове, индикативне анализе бити урађене кад почну багерски радови и током периода изградње. То би могло да се ради, на пример, на сваких 10.000 m³ избагерованог материјала.

Очекује се да се материјал, који треба избагеровати на критичним секторима на српској пројектној деоници Дунава од мађарске границе до мало узводно од Београда, пре свега састоји од песка и финог шљунка, што обично подразумева ниску концентрацију таквих супстанци. Такође се очекује да непосредан и директан утицај багерских радова на квалитет речне воде буде ограничен, пре свега због повећане концентрације суспендованог материјала.

5.7 Биолошки статус

Биолошки статус је дат за различите главне групе биота које се налазе на том подручју:

- Фитопланктон (алге у воденим масама);
- Фитобентос (алге које живе на дну);
- Акватичне макрофите (веће биљке које расту у води и обалним мочварним подручјима);
- Макробескичмењаци (мање животиње које живе или на дну или међу биљкама);
- Инсекти (Ентерофауна);
- Рибе (Ихтиофауна);
- Водоземци (Батрахофауна);
- Гмизавци (Херпетофауна);
- Птице (Орнитофауна);
- Сисари (Териофауна).

Фокусираћемо се на најважније врсте за које постоји могућност да буду под утицајем хидротехничких радова.

Фитопланктон

Подаци о фитопланктону на Дунаву показују велику квалитативну сличност дуж низводног дела зоне пројекта. Највеће обиље врста је идентификовано међу силикатним (*Bacillariophyta*) и зеленим алгама (*Chlorophyta*) уз присутност од 45% односно 33% у укупној заједници фитопланктона.

На деоници од ушћа Тисе до Новог Сада, забележен је највећи број врста (192) – сви присутни таксони у целом истраженом сектору. Силикатне алге *Navicula* и *Nitzschia* су најразноврснији родови фитопланктона, такође су *Fragillaria* и *Cymbella* веома бројне врсте. Међу таксономијом зелених алги истичу се по обиљу врста родови *Closterium*,

Pediastrum и посебно *Scenedesmus*. Према доступним подацима стоји да су веома бројне и силикатне алге *Stephanodiscus hantzschii* и *S. minutulus*. Врсте које се најчешће срећу у Панонској равници дуж Дунава су *Cyclotella meneghiniana*, *Fragillaria ulna*, *Melosira varians*, *Stephanodiscus hantzschii* и *S. minutulus* (силикатне алге), а међу зеленим алгама: *Scenedesmus quadricauda*, *S. acuminatus* и *Pediastrum duplex*.

Смањење разноврсности фитопланктона после уливања притока, градских и индустријских отпадних вода не прати увек и смањење бројности алги, као резултат прекомерног размножавања неких врста фитопланктона. Занимљиво је нагласити да супротно квалитативном саставу, квантитативни део се знатно мења.

Уопштено, опадање биомасе фитопланктона (мерене као хлорофил) примећено је од мађарске границе до Београда. Ово би могло да буде због процеса самопречишћавања и релативно ограниченог оптерећења дуж већег дела речне деонице које је под утицајем уливања притока.

Фитобентос

Фитобентос се претежно јавља у пливним деловима и бочним рукавцима, јер ове алге захтевају да светлост продре до дна. Постоји доста сличности међу врстама које се налазе дуж пројектне деонице. Доминирају силикатне алге (*Bacillariophyta*) са између 50% и 70% идентификованог таксона. Такође и зелене алге (*Chlorophyta*) су сасвим честа врста.

У оквиру деонице од мађарске границе до ушћа Драве нађене су две групе које су подједнако заступљене. Међу најдоминантнијим врстама нађене су силикатне алге *Naviclua* и *Nitzschia*.

У близини Београда нађене су критично угрожене фитобентосне врсте црвене алге (*Thorea hispida*).

Акватичне макрофите и приобална вегетација

Значајна подручја за биљке (IPAs) су природна или полуприродна станишта која показују посебно биљно богатство и/или садрже изузетан скуп ретких, угрожених и/или ендемичних биљних врста и/или вегетације високе ботаничке вредности. Мапирање важних биљних станишта у Србији је још у припреми. Почетне процене показују да 222 могућих важних биљних станишта и 12 прекограничних могу да се издвоје у Србији. Конзорцијум је током датог пројекта припремио карте користећи доступне информације.

Неколико важних биљних станишта постоји дуж речног коридора пројектне зоне и у околним приобалним мочварама које потенцијално могу да буду под утицајем предложених хидротехничких радова.

Скривеносеменице, маховине и јетрењаче, неколико врста корастих лишајева и остале многобројне врсте алги које чине макрофите текућих вода. Већина ових врста се може наћи и у стајаћим водама, али ако једна оде ка бржем току, биљни свет се ограничава на мали број врста које су способне да одоле речној струји. У бочним рукавцима, а посебно на мртвим крајевима могу се наћи само врсте које живе у стајаћим водама.

Четири су главна животна облика макрофита:

- Емерзне биљке се налазе на речним обалама и у плићацима. Имају развијен корен на земљишту које је близу воде или под водом током већег дела године.
- Биљке плутајућих листова, таксони који заузимају крајеве спорих река, где су укоренење на потопљеним земљиштима.
- Слободно плутајуће биљке обично нису причвршћене за нанос и могу да формирају велике покриваче, често испреплетане са другим врстама и плавним материјама, у области ниске замућености.
- Субмерзивни таксони су причвршћени за речни нанос, њихово лишће је у потпуности потопљено и они се обично јављају на средњем току уколико вода није превише дубока. Одређене врсте јављају се у посебним стаништима која се заснивају на животном облику и везивним карактеристикама, као и другим факторима животне средине.

Поред ових биљних заједница које живе директно у воденој средини, постоје приобалне заједнице веома богате врстама које зависе од воде и флукуације нивоа воде на Дунаву. Оне између осталог укључују приобалну вегетацију високих зељастих биљака (трска -*Phragmites communis*), која је веома распрострањена у испитаном региону и области. Укључује приобалну вегетацију ниских биљака или вегетацију гмизаваца, различитих ливадских и шумских врста.

Главне врсте екосистема на Дунаву и околним плавним подручјима укључују све горе наведене групе акватичне и приобалне вегетације које у великој мери зависе од воде из речног система. Списак главних, као и угрожених, врста које се јављају наведен је у приложеном IBISS извештају у Прилогу VII, поглавље 9.1.1 Акватични екосистем и поглавље 9.2 Биљни свет, укључујући табелу 4 са списком строго заштићених врста у Србији.

Најважнија биљна станишта, која су смештена ван главног речног тока, на плавним и мочварним подручјима, у великој мери зависе од нивоа воде и флукуације нивоа воде на главном току.

Станишта дуж главног речног тока која би могла да се окарактеришу као најзанимљивија, распоређена су дуж целе деонице, као мозаик, па утврђивање посебних области макрофита и биљака приобалног подручја, изузев оних одређених као важна биљна станишта, не може да се изврши на основу доступних информација.

Акватични макробескичмењаци

Укупан број од 88 таксона макробескичмењака из 13 таксонских група је забележен у оквиру деонице од мађарске границе до Београда. Највеће богатство таксона забележено је међу мекушцима (21), двокрилцима (19) и малочекињастим црвима (17). Богатство врста љускара (10 таксона) и пијавица (7) је такође било велико, док је разноврсност осталих група макробескичмењака мања: вилински коњиц (4), водени мољац (3), слатководни сунђери и планарије (по две врсте од сваке групе), следе хидрозоје, многочелоњасте црви и ефемероптере које су биле заступљене са по само једном врстом.

Што се тиче избора брзине речног тока, мали број врста (0,13%) би могао да се окарактерише као љубитељ стајаћих вода. Забележена је доминантна заједница (73 %) по броју врста које радије бирају споротекуће воде и подручја стајаћих вода (таксони реофила и лимнофила). Мањи број врста (18,1%) је био неутралан у избору брзине речног тока.

Већина идентификованих врста (44,7%) је прилагођена речном наносу типичном за велике равничарске реке (са фином врстом талога као што су песак, глина и блато). Таксони који радије бирају више издељене делове наноса су заступљени са 9,5%, док је израчунат проценат таксона типа фитофиле (живе међу биљкама и хране се њима) 4.9% од укупног броја идентификованих врста. Број таксона који су карактеристични за оне врсте наноса са посебним органским материјама, као што је дрвенасти отпад, је израчунат на 4.8% од укупне заједнице макробескичмењака.

Што се тиче избора подручја у оквиру речног континуума (хоризонтална зоналност) највећи део забележених врста (84,8%) је карактеристичан за ниже делове речног тока (подручје пастрмке, мрене и деверике) – врсте речних токова (AQEM, 2002). Остатак таксона припада врстама приобалног (8%) и подручја пастрмке (3,9%).

У оквиру водног тела Д_6 од Београда до Тисе (km 1170 – km 1215) идентификовано је девет група са 32 таксона. Мекушци чине главну компоненту (89% животиског света речног дна). Ракови чине 3,5% врста, док малочекињасти црви и водени мољац чине 2,5% односно 2,3%; ред двокрилаца је присутан са 1.4%. заступљеност осталих врста је мањи од 1%.

У овом одељку, у квантитативном смислу, присутност мекушаца - пужева (*Litoglyphus naticoides*) и шкољки (отечена речна шкољка - *Unio tumidus*) је веома битна.

У водном телу Д_7 од Тисе до Новог сада (km 1215 – km 1255) нађено је 30 таксона разноврстаних у 7 редова. Мекушци су главна компонента заједнице макробескичмењака у погледу богатства врсте (95% од укупне заједнице). Врсте пужева (*L. naticoides* и *Theodoxus fluviatilis*) су били најзаступљенији у овом сектору.

Животињски свет макробескичмењака водног тела Д_8 узводно од Новог Сада (km 1255 – km 1295) састављен је од 57 таксона из 8 редова. Мекушци (77%) и љускари (19%) су били доминантни у оквиру фауне речног дна. Пуж *L. naticoides* је опет био доминантна врста. Од субдоминантних врста нађена је зебраста шкољка (*Dreissena polymorpha*) и равноноги рачић (*Asellus aquaticus*).

У оквиру истражених подручја дуж деонице водног тела Д_9- низводно од ушћа са Тисом (km 1295 – km 1382), откривено је 7 родова са 27 таксона. Најзначајнији бентосни ред су љускари (52%), следе мекушци (35%) и двокрилци (7,5%). Поред доминантне врсте пужа *L. naticoides*, друга најважнија врста је био слатководни рак (*Dikerogammarus villosus*).

Дуж водног тела Д_10 од ушћа Драве до мађарске границе (km 1382 – km 1433) откривено је 27 таксона макробескичмењака у 9 редова. Најдоминантнији таксонски ред су љускари (74%): ракови (*Asellus aquaticus*), *Joera istri* и *D. villosus*, као и зебраста шкољка (*D. Polymorpha*) из реда мекушаца.

Најчешћа врста, дуж испитане обале Дунава су били рак (*D. Villosus*) и пуж (*L. Naticoides*), шкољке (*Corbicula flumine*) и зебраста шкољка (*D. Polymorpha*) (из реда мекушаца).

Најнижи индекс разноврсности примећен је у водном телу Д_9 низводно од ушћа Драве, док је највећи нађен на местима за узимање узорака: Бачка Паланка (водно тело Д_8) и Белегиш (водно тело Д_6).

Висок степен сличности животињског света у односу на макробескичмењаке нађен је између водних Д_6 и Д_7, док је најмања сличности било између Д_8 и Д_9.

Узимајући у обзир природне карактеристике овог сектора у односу на микро и макро станишта бескичмењака, очекивало се да ће богатство врстама бити веће. Поред регистрованих таксона, Прилог VII даје број врста које су потенцијално присутне на овој деоници панонске низије Дунава.

Знатно опадање густине насељености речних шкољки (*Unio crassus*), пужева (*Theodoxus transversalis*) и речног рака (*Astacus astacus*) откривено је у последњих неколико деценија.

Поред хидроморфолошког пропадања и општег загађења, један од могућих разлога за опадање густине насељености ових врста могло би да буде ривалство са егзотичним (неаутохтоним, страним) врстама.

Важно је нагласити да су речна шкољка (*U. crassus*), речни рак (*A. Astacus*), као и врста медицинска пијавица (*Hirudo medicinalis*) на листи угрожених и заштићених животињских врста у складу са националним прописима (Службени гласник РС, 05/2010.).

Као што је речено, неке стране, инвазивне врсте су нађене дуж испитане деонице. На пример, проценат учешћа стране инвазивне врсте слатководног рачића (*D. Villosus*) у узетом узорку – низводно од ушћа Драве (Д_9) је био 90%.

Инвазивне врсте: ракови (*Dikerogammarus haemobaphes*, *Dikerogammarus bispinosus*, *Obesogammarus obesus*, *Corophium curvispinum*); лабудска шкољка (*Synanodonta woodiana*), зебраста шкољка (*Dreissena polymorpha*) и друге шкољке (*Corbicula fluminea*, *Corbicula fluminalis*), и многочекињасти црви (*Hypania invalida*) су такође пронађене дуж истраженог подручја.

Инсекти (Ентомофауна)

Интересно подручје за ову студију дуж Дунава између Бездана и Београда налази се у северном делу Србије. Због локације, надморске висине, климатских фактора, сложене педолошке структуре и других карактеристика терена, ова регија има хетерогена удруживања биљака и као последицу тога велику разноврсност инсеката. Веома изражен микрорељеф (депресије, платои, узвишења, и крајеви), честе промене водног режима и едафски услови учинили су да ово подручје карактеришу разноврсне биотопе: континентално залеђе, слане степе са доминантним травама и зељастим биљкама, приобално и подручје под шумама, са доминантним врстама: црна јоха (*Alnus*), бреза (*Betula*), топола (*Populus*) или врба (*Salix*), и такође степе са шумским стаништима храста (*Quercus*), бреста (*Ulmus*), граба (*Carpinus*) који омогућавају постојање велике врсте инсеката, тј. високу разноврсност инсеката. Поменути станишта су такође најважнија за свет инсеката.

Природно подручје, у близини Дунава (између Бездана и Београда) укључује и најважније подручје за лептире са неким циљним врстама које захтевају посебне услове у стаништима и посебне режиме управљања (Горње Подунавље, Фрушка Гора), укључујући Бегечку јаму – парк природе, Ковилско-петроварадински рит – специјални природни резерват, Велико ратно острво – заштићено природно добро). Ова зона је означена на мапама у овом одељку о подручјима посебне заштите. Најважније подручје за лептире је природни или полуприродни локалитет са изузетно

богатим светом инсеката, посебно лептира одређених врста, као и са циљним врстама европског и српског интереса.

Најважније подручје за лептире Горње Подунавље се налази на месту где се Панонска низија спаја са Дунавом што је доцело до настанка мочвара, плавних подручја, степа, шума и полуприродних станишта. Доминантни типови станишта су мешана приобална плавна подручја и шуме и степе, са храстовим као најважнијим за свет лептира. У многогодишњем истраживању забележене су 84 врсте лептира, што се може сматрати добрим нивоом сазнања о животињском свету. Циљне врсте за ово подручје су: ускршњи лептир (*Zerynthia polyxena*), велики дукат (*Lycaena dispar*), зеленотрби плавац (*Glaucopsyche alexis*), мочварна седефница (*Euphydryas aurinia*), панонска преливалица (*Apatura metis*), жути шаренац (*Euphydryas maturna*). Поред лептира нађене су и неке врсте вилинских коњица: пругасти сјајни вилински коњиц (*Calopteryx splendens*), велика зимска девица (*Sympecma fusca*), средоземна зелена девица (*Lestes barbarus*), белонога девица (*Platycnemis pennipes*), велика црна девица (*Ichnura elegans*), црвеноока девица (*Erythromma najas*), речни/клинасти вилински коњиц (*Gomphus vulgatissimus*), пролећни краљевски вилин коњиц (*Brachytron pratense*), жути бан (*Aeschna isosceles*), јесењи краљевски вилин коњиц (*Aeschna mixta*), велики стрелац (*Sympetrum striolatum*). Границе најважнијег подручја за лептире - Фрушка Гора, су означене као планина, која се протеже од Сремских Карловаца на истоку до Шида на западу, и од Дунава на северу до Лежимира на југу. Заштићено подручје лептира (РВА) не шири се у потпуности до обала Дунава, као што је описано у одељку 5.8. Међутим, чак и тада се може искључити могућност да је локација дуж Дунава, поред Фрушке Горе важна за свет лептира.

Обална и влажна станишта дуж Дунава где постоје акватична и полуакватична вегетација и влажне ливаде, су уопштено погодне за породице инсеката следећих родова: тврдокрилци - из породица трчуљака, красака, стрижибуба, буба листара/златица, бубамара, рилаша, скочибуба, гундеља, поткорњака, гњураца, веслара (*Carabidae*, *Buprestidae*, *Cerambycidae*, *Chrysomelidae*, *Coccinellidae*, *Curculionidae*, *Elateridae*, *Melolonthidae*, *Scolytidae*, *Dytiscidae*, *Gyrinidae*, *Hydropilidae*, *Hydraenidae* itd.), двокрилци - из породица комараца, мува, дугоногих комараца, обада, мува гусеничарки (*Culicidae*, *Simuliidae*, *Tipulidae*, *Syrphidae*, *Tabanidae*, *Tachinidae*, *Muscidae* itd.), риличари - из породица стеница, водених шкорпиона, весланица, водених трчуљака (*Notonectidae*, *Nepidae*, *Corixidae*, *Gerridae*, *Veliidae*), опнокрилци (*Symphyta*), водени цветови (*Polymitarcidae*, *Ephemeridae*, *Baetidae* itd.) вилински коњици - из породица сјајних, краљевских и обичних вилиних коњица (*Aeschnidae*, *Libellulidae*, *Calopterygidae* umd.). Породице инсеката које су карактеристичне за речне равнице су богате врстама.

Посебно важне породице инсеката су осолике муве (*Syrphidae*), чија су станишта била под строгим режимом заштите (Натура 2000). Они имају важне особине значајне за очување екосистема. Осолике муве су опрашивачи, а неки од њих се хране распаднутим органским материјама. Ларве неких цветних мува су грабљивци штетних инсеката. Очекује се да ће ретке врсте осоликих мува живети близу Дунава у мезофилним ливадским стаништима. Ово укључује врсте: *Epistrophe melanostoma*, *Neoascia interrupta*. Осолике муве, које се тешко прилагођавају променама у условима животног станишта су: *Cheilosia clama*, *Cheilosia griseifacies*, *Brachiopa bicolor*, *Brachiopa insenillis*, *Neoascia interrupta*, *Platycheirus angustatus*, *Eumerus sogdianus*. Поред тога, важне врсте вилинских коњица насељавају ово подручје. Међу заштићене врсте према директиви о стаништима 92/43, анекс II и IV су вилин коњиц (*Stylurus flavipes*), који је нађен на овом подручју (Вујић и Глумац, 1994.). Списак ретких и угрожених врста из овог подручја укључује и врсте краљевски вилин коњиц

(*Anax imperator*) и црвени вилин коњиц (*Crocothemis erythrea*). Прва споменута врста вилинког коњица (*A. imperator*) би могла да се нађе у многим стаништима (мочваре, језера, барама), али друга врста (*C. erythrea*) живи у сувљим стаништима.

Рибе (Ихтиофауна)

Као што је детаљније наведено у Прилогу VII, рибљи свет Дунава обухвата 71 врсту змијуљица (o. *Petromyzontiformes*) и риба (o. *Acipenseriformes*, o. *Salmoniformes*, o. *Cypriniformes*, o. *Siluriformes*, o. *Gadiiformes*, o. *Perciformes*, o. *Syngnathiformes*).

Неке од ових рибљих врста, нпр., деверика (*Brama* sp.), шпицер (*Ballerus* sp.), сом (*Silurus* sp.), балавац (*Gymnocephalus* sp.), смуђ (*Sander* spp.) итд., су уобичајене и чине већину рибљих заједница које се јављају у сложенем поретку станишта (у смислу брзине водене струје, врсте речног дна, врсте вегетације, нивоа водостаја и положаја у односу на главни речни ток итд.).

Много рибљих врста се премешта у оквиру неколико типова животних станишта (нпр., шаран *Cyprinus carpio*, јаз *Idus idus*, деверика *Brama* spp., etc.), у зависности од њихових урођених потреба (нпр. сезона мрешћења, доступност хране, период активности, врсте храњења и оријентације, потреба за кисеоником и врста речног дна), или од еколошких и других спољних околности (нпр. поплаве или пад водостаја, јако и нагло хлађење или загревање воде, повећање замућености или бистроће воде итд.).

Неке рибље врсте су уобичајене само у неким посебним врстама станишта. На пример врсте јесетре (*Acipenser* sp.), посебно кечига (*Acipenser ruthenus*), скобаљ (*Chondrostoma* sp.) и мрена (*Barbus* sp.), као и велики вретенар (*Zingel zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*) и балавац (*Gymnocephalus schraetser*) обично живе у дубљим деловима главног тока са брзом водом (изнад 0,5 m/s, обично до или, чак, преко 1 m/s).

Главоч (*Neogobius* sp.) и главоч цевонос (*Proterorhinus semilunaris*) живе у плитким приобалним подручјима са неуједначеном брзином воде и вировима близу обала са набачајем камена, песка, или глиненим дном и густим биљним покривачем. Неколико врста кркуша (*Gobio* sp.), као и балавац (*Gymnocephalus cernuus* i *G. Baloni*) живе у умерено дубоким приобалним подручјима са умереном струјом (мањом од 0,5 m/s, али преко 0,2 m/s) и пешчаним и шљунковитим дном.

Уклија (*Alburnus alburnus*), сабљарка (*Pelecus cultratus*), обе врсте толтолобика (*Hypophthalmichthys molitrix* и *Aristichthys nobilis*), буцов (*Aspius aspius*) и у већини низводних делова српског Дунава обе врсте харинге (*Alosa* sp.) насељавају површинске слојеве са спором до струјом умерене брзине (0,2 – 0,5 m s⁻¹), или отворене воде, или су испод заклона природних и вештачких склоништа.

Црвенперка (*Scardinius erythrophthalmus*), бодорка (*Rutilus rutilus*), лињак (*Tinca tinca*), чиков (*Misgurnus fossilis*) i бели амур (*Ctenopharyngodon idella*) се јављају у плитким и травнатим приобалним деловима на ушћу притока, полукружних окука реке или у бочним рукавцима, са споротекућом водом (мање од m/s) и муљавим дном.

Штука (*Esox lucius*), и греч (*Perca fluviatilis*) су уобичајене врсте за сва приобална станишта са мирним водама и, или густом травом или другим врстама природних и вештачких склоништа.

Дакле, веома је тешко направити прецизну карактеризацију (тј. типологију) рибљих заједница у Дунаву. Свака је динамична и зависи од великог броја фактора животне средине који се за неке врсте временом значајно мењају (дан, месец, годишње доба).

Главне хидролошке карактеристике Дунава на његовом узводном делу у Србији, од km 1433 до ушћа Тисе у Дунав на km 1214 предодређују да су неке разлике у саставу рибљег света настале између различитих места. Локалитет Бачка Паланка прави разлику као граница између горњег тока, са локалитетима Бездан (на km 1430) и Аљмаш (на km 1380) и низводног средишњег тока са локалитетима Петроварадин (на km 1253) и Белегиш (на km 1202). Ипак, разлика која је настала између локалитета у горњем току, средишњем току низводно и посебно оних на доњем току Дунава за њихову структуру рибље заједнице је била знатно већа.

Две главне биотичке одреднице поделе одређених рибљих врста у Дунаву су њихове одлике да се уклопе у посебна прехранбена и репродуктивна удруживања са другим рибама. Табеле које описују удруживања за већину рибљих врста су приказане у Прилогу VII.

Прехрамбено удруживање за сваку врсту рибе односи се на њен период активности који зависи од њихове прве чулне оријентације, одређивања места и улоге у рибљој заједници којој припадају. Много рибљих врста прође кроз неколико прехранбених удруживања током свог животног циклуса.

Репродуктивно удруживање је одредница која одговара главном обрасцу заједнице (укључујући абиотичке одлике станишта као што су брзина речне струје и врста речног дна) ком риба припада.

На пример, за штуке и многе врсте караша (укључујући сребрног и златног) и главоч тркач (*Neogobius gymnotrachelus*) је карактеристично да у стаништима мирне воде и муљавом дну налазе женке фитофилних риба (полажу икру на водену траву).

Кечига и јесетра, као и главоч главаш (*Neogobius kessleri*) су литофилне рибе (полажу икру испод камења и у шљунак). Жутоперке су фито-литофилне рибе (полажу икру било на камење или на водену траву). Главоч пескар (*Neogobius fluviatilis*) је псамофилна риба која полаже икру у гнезда ископана у песку.

Као што је наведено, различите врсте риба се не мресте свуда, што што наглашава потребу за очувањем велике разноврсности водених станишта. Стога, очување природних мрестилишта, било оних која су званично објављена за Србију (слика 6.2.11), нпр., Барачка (на 1427 – 1425 km), Стари Дунав (на km 1418 – km 1416), Харчаш (на km 1405 – km 1403), Мишвалдски Дунавац (на km 1398 – km 1394), Стактарски Дунавац (на km 1385 – km 1383), Младеново (на km 1314 – km 1308), Тиквара (на km 1308 – km 1298), Ковиљско-петроварадински рит (на km 1245 – km 1236); за Хрватску, нпр. Копачки рит (на km 1402 – km 1383), или необјављених, је од примарног значаја у односу на било које грађевинске радове који су у вези водног саобраћаја.

Сезона мрешћења обично почиње крајем фебруара, када штука улази у мрест и то траје до краја јула, када се сом мрести. За рибље врсте које се мресте у Дунаву следећи периоди су од посебног значаја:

- кечига од 1. априла до 31. маја;
- дунавска јесетра и моруна од 30. марта до 30. септембра;
- моруна од 1. марта до 30. септембра;

- младица од 1. марта до 1. јуна;
- штука од 1. фебруара до 31. марта;
- поточна мрена од 1. маја до 15. јула;
- караш од 1. маја до 31. маја;
- шаран од 1. априла до 31. маја;
- лињак од 15. априла до 30. јуна;
- сом од 1. маја до 15. јуна;
- смуђ и смуђ камењар од 1. марта до 30. априла;
- мали и велики вретенар од 1. марта до 15. маја;
- великоусти бас од 15. марта до 15. јуна.

Осим тога, примећено је у последње две деценије да водни режим и климатске промене узрокују многобројне и изненадне поплаве и да је повлачење воде са плавних подручја, које се може јавити и на глобалном нивоу, изменило основни шаблон мрешћења. Наиме, рибе су биле приморане да прекину мрешћење или због изненадних поплава хладне воде и пада температуре на мрестилиштима, или због изненадног и брзог повлачења воде и исушивања плавних подручја. Стога се одложено мрешћење може понекад чак и продужити до почетка септембра.

Треба обратити посебну пажњу на ненативне врсте, тј. стране рибље врсте које су уочене било за аквакултуру, украсне или рекреативне и комерцијалне риболовне сврхе и накнадно смештене (тј., аклиматизоване и натурализоване) у дунавски екосистем, примедба за Прилог VII.

У рибљем свету Дунава постоји 17 врста које су одређене као строго заштићене и 10 заштићених врста на националном законодавном нивоу (Прилог VII). Национални списак заштићених врста је у складу са уписаним рибљим врстама у директиву ЕУ о стаништима и приближно се придржава IUCN категоризације.

Рибље врсте са тренутно најмањим подручјем распрострањености у Србији су умбра и караш, као и миграторне врсте јесетре. Умбра и караш су на веома ограниченом подручју распрострањености због смањења мочварних области, које обично преовладавају у плавним подручјима. Миграторне врсте јесетре (кратконоса кечига, паструга и дунавска јесетра) су ограничене у распрострањању на доњем Дунаву низводно од бране ХЕ Ђердап II. Међутим, њихово природно станиште је недавно било додатно угрожено углавном због изливања канализације, изградње насипа, напера и других пловидбених средстава и комерцијалног риболова.

Водоземци (Батрахофауна)

Влажна подручја дуж Дунава су главна станишта за преживљавање водоземаца у оквиру пројектне зоне. У овим влажним стаништима живи неколико заштићених и угрожених врста укључујући шареног даждевњака, малог водењака, великог мрмољка, зелену крастачу, црвенотрбог мукача, чешњарку, шумску гаталинку, шумску жабу, зелену жабу. Подручја и посебна станишта веома зависе од редовног плављења, које настаје као последица периодичних промена у нивоу Дунава. Ове мочваре су признате као важни центри локалног биодиверзитета и сматрају се осетљивим због своје зависности од довољне расподеле воде.

Списак разноврсности водоземаца (Прилог VII) у интересном подручју припремљен је у складу са базама података које су прикупљене са званичних интернет сајтова за заштићена подручја Војводине

(www.gornjepodunavlje.info/index.php/flora-i-fauna/fauna/najvanije-vrste-u-rezervatu;
www.npruskagora.co.rs/eng/natural-values/animals/rare-animal-species.html),

као и ослањањем на опште познавање света водоземаца и гмизаваца у Србији, укључујући локалну поделу врста, њихове еколошке потребе и угроженост.

У извештају: „Danubeparks-project report 2009-2012“ указано је не само на број већ и на локацију карактеристичних врста: The Little-ringed Plover (*Charadrius dubius*) i Sand Martin (*Riparia riparia*) дуж пројектне деонице.

Све врсте водоземаца захтевају водна тела која опстају бар док се јаја не излегу и док ларве не заврше водену животну фазу. Већина врста наведених у списку у Прилогу VII захтева водна тела само током периода репродукције и у првој фази јувенилног живота. Водоземци у оквиру интересне зоне почињу са активностима размножавања најраније у последњој недељи фебруара. Потребно је да се водна тела одрже бар до почетка јула, али нема прецизних информација о трајању периода развијања ларви или о било којој врсти у подручју о ком се ради и о климатским променама из године у годину. Неки пуноглавци чак и презиме у води. Више детаља о појединим врстама може се наћи у Прилогу VII. Стога, веома је важно препознати и обележити ова водна тела у оквиру плавног подручја јер постоји ризик да предложене хидротехничке мере ремете период важан за развој.

Гмизавци (Херпетофауна)

Као и у случају водоземаца, списак разноврсности гмизаваца у интересном подручју припремљен је у складу са базама података које су прикупљене са званичних сајтова за заштићена подручја Војводине, као и ослањањем на опште познавање херпетофауне Србије.

Међу забележеним врстама гмизаваца у подручјима од значаја, првенствено две врсте би могле бити директно угрожене због промена у динамици водног тока и нивоа. То су европска барска корњача (*Emys orbicularis*) и речна змија/рибарица (*Natrix tessellate*).

Европска барска корњача се прилагодила животу у воденој средини. Гнежђење и излегање јаја се дешавају на копну, а водна тела су потребна као извори хране и заклона.

Речна змија, супротно од корњаче, зависи од водене средине због потраге за храном. Она углавном вреба рибе у плитким деловима реке као и у речним рукавцима, у близини водних тела и плавних подручја. Повећање речног протока било би опасно по јувениле и младе јединке речних змија.

Остале врсте које се везују за мочварна подручја су белоушка (*Natrix natrix*), која би индиректно могла бити угрожена јер оне живе хранећи се у одређеној мери водоземцима.

Птице

Птичји свет националног парка “Фрушка Гора” обухвата 211 врста, од којих су 130 птице гнездарице, што овај национални парк чини једним од најважнијих подручја за гнежђење ретких птица грабљивица у Србији и Панонској низији. Међу њима, посебно јединствена је најугроженија врста са IUCN Црвене листе, краљевски орао

(*Aquila heliaca*), коме је сада планина Фрушка Гора једино активно подручје за гнежђење у целој Србији.

Шуме Карадорђева пружају оптималне услове за опстанак орла белорепана (*Haliaeetus albicilla*) и црне роде (*Ciconia nigra*).

Специјални резерват природе "Горње Подунавље" је важан центар биодиверзитета Србије. Ово подручје насељава 230 птичјих врста и 51 врста сисара. То је важно подручје за гнежђење орла белорепана (*Haliaeetus albicilla*) и црне роде (*Ciconia nigra*).

Списак птичјих врста које живи на подручју Доњег Подунавља, Фрушке горе и Ковилско-петроварадинског рита је дат у Прилогу VII заједно са додатним описом.

Врсте које се везују за водна станишта су велики вранац (*Phalacrocorax carbo*), сива чапља (*Ardea cinerea*), дивља патка (*Anas platyrhynchos*), букавац (*Botaurus stellaris*).

Сисари

Свет сисара у оквиру испитаног подручја је богат. Списак врста сисара нађених у подручјима Доњег Подунавља, Фрушке Горе и Ковилско-патроварадинског рита је дат у Прилогу VII. Што се тиче малих сисара, најзанимљивији су европска текуница (*Spermophilus citelhis*) и слепо куче (*Spalax leucodon*). Међу крупним сисарима најважнији су обични шакал (*Canis aureus*), дивља мачка (*Felis silvestris*), срна (*Capreolus capreolus*); шуме Карађорђева пружају оптималне услове за опстанак обичног јелена (*Cervus elaphus*), дивље свиње (*Sus scrofa*), куње златице и куње бјелице (*Martes martes*, *Martes foina*), видре (*Lutra lutra*).

Видра је највероватније врста која директно може бити угрожена хидротехничким радовима јер у води тражи храну, као што су рибе, шкољке, остали бескичмењаци и водоземци.

5.8 Заштићена подручја и посебно заштићене врсте

Сакупљене су информације о заштићеним подручјима која су под међународним и националним конвенцијама споменутим у одељку 3.8 и додатно описана у Прилогу VII (Извештај IBISS-а, 2012.). Локације ових подручја су илустроване на сликама 6.2.2 - 6.2.9, 6.2.10а и 6.2.11 у Прилогу VI.

Археолошка налазишта (слике 6.2.12, у Прилогу VI) су посебно обрађена у следећем одељку 5.9.

Процењено је да се неке заштићене врсте (назначене на сликама и наведене у Прилогу VII) налазе на одређеној удаљености од реке па стога нису угрожене предложеним хидротехничким радовима.

Кратки описи подручја која могу бити под утицајем предложених радова у оквиру Плана за транспорт унутрашњим пловним путевима Дунава су приказани у Табели 5.17. Сваком природном резервату додељен је број који упућује на слику 6.2.2. у Прилогу VI.

Разматрани су и анализирани следећи документи и извештаји:

- Просторни план подручја посебне намене међународног пловног пута Е-80 - Дунав (Паневропски коридор VII) – Концепт просторног плана (додатак III, делови 1 и 2);
- Услови и мишљења као и информације добијене од релевантних институција за Пројекат припреме документације за хидротехничке и багерске радове на одређеним секторима дуж Дунава – Фаза 2 и Фаза 1 (Прилог II).

Национални парк “Фрушка Гора” (слика 6.2.2) се не граничи са реком и стога неће бити директо угрожен предложеним пројектним радовима. Међутим, “Фрушка гора” и “Ковиљско-петроварадински рит”, који је означен као Значајно подручје за биљке (слика 6.2.6, Прилог VI), излази на речну обалу дуж деонице где су критични сектори 18-23. У оквиру деонице налази се неколико подручја која су регистрована као станишта строго заштићених врста. Подручје регистровано као станиште строго заштићених врста - БЕО22б - Нештинска Ада је у близини сектора бр.18 (Слика 6.2.8). Подручје регистровано као станиште строго заштићених врста - БЕО23а – влажна станишта од Беочина до Раковца и Скендерат су у близини критичног сектора бр. 19 (Слика 6.2.8). на овој локацији се такође налази и специјални природни резерват “Мачков спруд” (Слика 6.2.2).

Специјални природни резерват “Ковиљско-петроварадински рит”, који је такође означен као Значајно подручје за птице, Рамсарско и Емералд подручје, излази на реку (Слике 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5) где се налазе критични сектори бр. 21, 22, 23.

На локацији критичног сектора бр. 23 забележено је подручје строго заштићених врста ИНД16е – Дунавски лесни одсек које је у близини реке (Слика 6.2.8).

Критични сектор бр. 24 се налази у оквиру деонице реке која је означена као Значајно подручје за птице (Слика 6.2.3). поред тога, подручја регистрована као станишта строго заштићених врста СТП01а и СТП01б су у близини овог сектора.

Поред природних паркова, резервата и споменика, српска деоница Дунава је Значајно подручје за презимљавање птица у Европи. У вези са предложеним хидротехничким радовима, од посебне важности је деоница Бачки Брег - Богојево у Горњем Подунављу укључујући секторе 1 - 9 и деоница Сусек - Сремска Каменица, која укључује секторе 18 и 19 и деоница од ушћа до отприлике 2 km низводно од сектора 24.

На основу документације коју је Завод доставио Дирекцији за водне путеве, потом увида у документацију и Регистар заштићених природних добара који уређује Завод, закључује се следеће:

1. Локације, на којима се актуелним пројектом предвиђа багеровање речног наноса ради одржавања пловног пута на Дунаву, нису у оквиру заштићених подручја.
2. Дунав је међународни еколошки коридор и саставни део националне еколошке мреже (Уредба о еколошкој мрежи, “Службени гласник Републике Србије”, бр. 102/2010). Доношењем закона о проглашењу еколошке мреже прописује се забрана измене морфолошких и хидролошких карактеристика подручја од којих зависи функционалност коридора, који поред врста вегетације у приобалном делу такође зависи од воденог и плавног режима. На основу увида у достављену документацију, закључује се да актуелни радови неће изазвати горе поменуте промене, пошто су локалног карактера, а такође треба узети у обзир чињеницу да ће избагеровани материјал бити враћен у корито Дунава.

Табела 5.17 Дунав – Главна природна заштићена подручја која се преклапају са критичним секторима

Назив природног богатства	Међународно стање	Закон о заштити	Опис
Ковилско–петроварадински рит (бр.12 на слици 6.2.2)	IUCN – IV, IBA YU037 SER005	Службени гласник РС, бр. 27/1998	Ово је важно плавно подручје у средњем току Дунава (km 1,230 – km 1,250), које карактеришу добро очувани екосистеми, богатство врста и њихових заједница са великим бројем угрожених, ретких, ендемичних и реликтних врста. То је такође подручје изузетне лепоте. Цела област је под директним утицајем речне воде и стога и вегетација веома зависи од водене површине и/или велике влажности земљишта. Подручје је важно станиште, област за прехрану и склониште за преко 172 птичје врсте, од којих су 103 заштићене законом као природне реткости (нпр. сива и мрка чапља, црна и бела рода итд.). Подручје је вежно мрестилиште и област за прехрану за 46 рибљих врста као што су кечига - <i>Acipenser ruthenus</i> , штука - <i>Esox lucius</i> , мрена - <i>Barbus barbus</i> , чиков/змијац - <i>Misgurnus fossilis</i> , мали вретенац - <i>Zingel streber</i> и велики вретенац - <i>Zingel zingel</i> .
Мачков спруд (бр. 8 на слици 6.2.2)	(непознато)	Одлука скупштине града Новог Сада, бр. 03-6/25-74,	Ово је очувана, самоникла мочварна шума у панонској регији, у којој се гнезде птице. То је природни споменик и заштићен је у циљу научног истраживања, а од важности је и за туризам.
Фрушка гора - IPA	Национални парк IPA IBA	Службени гласник РС, бр. 39/93, Закон о националним парковима	Национални парк “Фрушка гора” се налази првенствено дуж десне обале Дунава од 1295 до приближно km 1210. Национални парк укључује неколико заштићених области од којих се једино Значајно подручје за биљке (IPA) простира до речне обале. Низводно од Новог Сада IPA обухвата целу реку и обале на обе речне стране.

Извор: Припремио Конзорцијум

Као што се може видети из горе наведеног описа и на Сликама 6.2.2 - 6.2.10 (Прилог VI), сви критични сектори се налазе у оквиру или у близини важних подручја под посебном заштитом. То подразумева да може постојати недоследност између важности природне заштите и предложених хидротехничких радова.

Осим тога, са становишта очувања животне средине, национална и међународна означена заштићена подручја не покривају у потпуности сва важна станишта или локације. Уопштеније, важна станишта и места су

- Еколошки чворови као што су острва, бочни рукавци и ушћа;
- Подручја мрешћења риба;
- Подручја птичјих гнездилишта и одмаралишта;
- Приобалне мочваре.

Посебно заштићене врсте које се могу наћи у целој пројектној зони су описане у Прилогу VII. У одељку 5.7 описане су најважније врсте које су у вези са могућим утицајем и заштитним мерама. Опис мере заштите и ублажавања утицаја на такве врсте биће обрађен у Поглављима 6 и 7.

Могући еколошки утицаји хидротехничких радова на услове заштите животне средине су уопштено:

- расипање еколошки штетних супстанци из речног наноса или са обала због багеровања и ископавања;
- смањење физичке разноврсности речне средине, а тиме и биодиверзитета у води;
- ремећење или уништавање рибљих мрестилишта или одгајалишта;
- ремећење подручја рибљих мрестилишта и птичјег гнежђења због радова током осетљивих периода;
- ремећење подручја за презимљавање птица;
- уклањање изолованих пешчаних спрудова и повезивање са изолованим острвима (преградама) која тренутно имају функцију гнездилишта и одмаралишта за птице;
- ремећење и измена вегетације дуж реке због заштите речне обале од ерозије (доводи до смањења биодиверзитета);
- затварање бочних канала може изменити средину од речног до језерског екосистема;
- смањење повезаности између реке и приобалних мочвара;
- Снижавање нивоа воде при малим протицајима воде у реци, које може да има знатан негативан утицај на биодиверзитет приобалних мочвара због исушивања одређених делова и смањења повезаности влажних станишта. Смањење водостаја већ од 5-10 cm може да буде критично у неким подручјима.

У којој мери ће се јавити утицај горе поменутих хидротехничких радова, зависи од начина, места и обима радова који ће се вршити на идентификованим секторима.

Анализа потенцијалних конфликта између предложених хидротехничких радова и целовитости заштићених подручја дата је у Табели 5.18.

У поглављу 6, користећи доступне податке и информације о предложеним радовима, урађена је процена утицаја на животну средину да би се утврдио и проценио локални утицај.

5.9 Културно наслеђе

Да би се утврдила археолошка налазишта и потопљени објекти под претходном заштитом у складу са српским законодавством, у фази 1 и фази 2 актуелног пројекта добијени су услови из Завода за заштиту споменика културе Републике Србије.

На основу тих података, припремљени су Цртежи 6.2.12а, б и ц (Прилог VI) који приказују преглед одређених сектора у оквиру текућег пројекта заједно са потопљеним добрима под претходном заштитом, као и археолошким налазиштима дуж пројектне зоне. Осим тога, коришћени су подаци из Генералног плана и Студије изводљивости за унутрашњи водни транспорт у Србији (2006), који су такође добијени од Завода за заштиту споменика културе Републике Србије.

Ситуације у Прилогу VI показују више детаља за локације са потопљеним објектима под претходном заштитом, као и за археолошке локлитете дуж пројектне зоне.

Табела 5.18 Провера могућег ризика од нарушавања целовитости подручја од посебног интереса за животну средину предложеним пројектним активностима

Сектор	Подручја од посебног интереса
18, Сусек	– Подручје Парка природе Бегечка Јама дуж српске стране Дунава на низводном крају сектора 18. – Подручје Националног парка Фрушка Гора (предложено НАТУРА 2000 подручје) у близини сектора 18. – Сектор 18 се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста БЕО226 ("Нештинска Ада"). – Неколико археолошких локалитета се налази узводно и низводно од сектора 18.
19, Футог	– Подручје Специјалног резервата природе - Ритске шуме на Мачковом спруду – Подручје Националног парка Фрушка Гора (предложено НАТУРА 2000 подручје) у близини сектора 19 – Сектор 19 се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста БЕО23а ("Влажна подручја од Беочина до Раковца"). – Неколико археолошких локалитета се налази узводно и низводно од сектора 19.
21 Аракина Ада	– Подручје Специјалног резервата природе - Ковиљско-петроварадински рит, (предложено НАТУРА 2000 подручје); – Подручје Националног парка Фрушка Гора (предложено НАТУРА 2000 подручје) у близини сектора 21. – Подручје које је регистровано као станиште строго заштићених врста се налази у близини сектора 21. Тачна локација није позната, али с циљем да се узме обзир наведена је СКА 01 - Пуцкарош. – Неколико археолошких локалитета се налази у ширем подручју сектора 21, у залеђу на левој обали.
22 Чортановци	– Подручје Специјалног резервата природе - Ковиљско-петроварадински рит, (предложено НАТУРА 2000 подручје); – Подручје Националног парка Фрушка Гора (предложено НАТУРА 2000 подручје) у близини сектора 22. – Подручје које је регистровано као станиште строго заштићених врста се налази у близини сектора 22. Тачна локација није позната, али с циљем да се узме обзир наведена је СКА 05 - Карловачка бара. – Неколико археолошких локалитета се налази дуж десне обале сектора 22.
23 Бешка	– Подручје Специјалног резервата природе - Ковиљско-петроварадински рит, (предложено НАТУРА 2000 подручје); – Сектор 23 обухвата део станишта строго заштићених врста ИНД16е ("Дунавски лесни одсек") - (предложено НАТУРА 2000 подручје). – Један део подручја регистровано као станиште строго заштићених врста се налази у близини сектора 23. Тачна локација није позната, али с циљем да се узме обзир наведена је ИНДЈ 06 - Кошевац. – Остаци 3 потопљена брода се налазе у близини сектора 23.
24 Прелив	– Сектор 24 Прелив се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста СТП01а и СТП01б ("Дунавски лесни одсек"), (предложено НАТУРА 2000 подручје). – Подручје које је регистровано као станиште строго заштићених врста се налази у близини сектора 24. Тачна локација није позната, али с циљем да се узме обзир наведена је ЗР02 - Сурдучка Ада. – Остаци 3 потопљена брода и потопљене лађе из 1782. се налазе узводно и низводно од сектора 24.

Извор: Припремио Конзорцијум

5.10 Интезитет саобраћаја

На основу Генералног мастер плана за транспорт у Србији (2009) изведен је интезитет саобраћаја на пројектној деоници Дунава за 2002. и 2025. годину, као што је дато у Табели 5.19.

Табела 5.1 Густина саобраћаја (на деоницама по години) у оквиру мреже унутрашњих пловних путева (IWT)

Деоница реке	Година 2002	Година 2025
Дунав		
Од мађарске границе до Драве	1504	7237
Од Драве до Вуковара	1507	7250
Од Вуковара до Новог Сада	1514	7285
Од Новог Сада до Тисе	1849	8898
Од Тисе до Београда/Саве	1976	9511

Извор: Генерални мастер плана саобраћаја (2009.)

Процена утицаја пораста интензитета саобраћаја на животну средину биће обрађена у поглављу 7.

5.11 Биланс проноса речног наноса

Пренос наноса у реци састоји се од вученог и суспендованог наноса. Суспендовани нанос је од финог материјала (често муља или глине са органским супстанцама), који се проноси суспензијом кроз реку не доприносећи процесу формирања канала (таложeње и ерозија), и обично ће се наталожити у речној делти или у успореним токовима насталим због брана (нпр. Ђердап I). Суспендовани нанос ће се више или мање равномерно проносити по висини тока. Вучени нанос је пренос наноса који се такође налази у речном кориту и доприноси процесу формирања корита.

Вучени нанос се проноси вучењем или суспензијом са посебним нагибом од водене површине до речног дна. Већина мерења наноса су мерења суспендованог наноса и стога се састоји и од суспендованог наноса и од вученог наноса.

За пројектовање хидротехничких радова или процену захтева за одржавање багеровањем, суспендовани нанос није релевантан.

Најобухватније анализе режима проноса наноса на српском делу Дунава спровела је Марина Бабић и други (2007). Стога је коришћен овај извор. Детаљи о проносу наноса из овог извора су приказани у Табели 5.20.

Према овом извору, суспендовани нанос је обима од 203-230 kg/s узводно од Тисе и 333 kg/s на подручју Тиса - Сава, док је проценат суспендованог наноса од 55-80%. На основу података из Табеле 5.20. изгледа да се пренос наноса благо смањује у низводном правцу од Бездана до Богојева и Новог Сада. Вероватно објашњење за ово може бити мање прецизно мерење.

Табела 5.2 Процена суспендованог наноса у Дунаву

				Укупан нанос минус транзитни суспендовани нанос	
područje	Profil merenja	Qs (kg/s)	Qs (m ³ /god.)	Доња граница (20%) у (m ³ /god)	Горња граница (45%) у (m ³ /god)
Mađarska granica - Drava	Bezdan	230	2.737.087	547.417	1.231.689
Drava - Novi Sad	Bogojevo	220	2.618.083	523.617	1.178.137
Novi Sad - Tisa	Novi Sad	203	2.415.777	483.155	1.087.099
Tisa - Sava	Zemun	333	3.962.826	792.565	1.783.272

Извор: Бабић (2007.)

Након изградње

Током периода након завршетка радова, река ће се прилагодити новонасталој ситуацији. После тог периода, стање проноса наноса ће бити исто као и пре спровођења радова (баланс улазног и излазног наноса). Адаптација ће се састојати од локалне прерасподеле наноса и уопштенијег процеса ерозије/таложења. Локална прерасподела се обично састоји од ерозионог деловања на једној страни попречног профила и таложења на другој, и то неће утицати на целокупно стање проноса наноса. Процес ерозије/таложења ће бити мали, ако га буде (разматрају се само релативно мале грађевине које ће бити међусобно удаљене једна од друге дуж реке). Утицај на стање проноса наноса ће сигурно бити занемарљив.

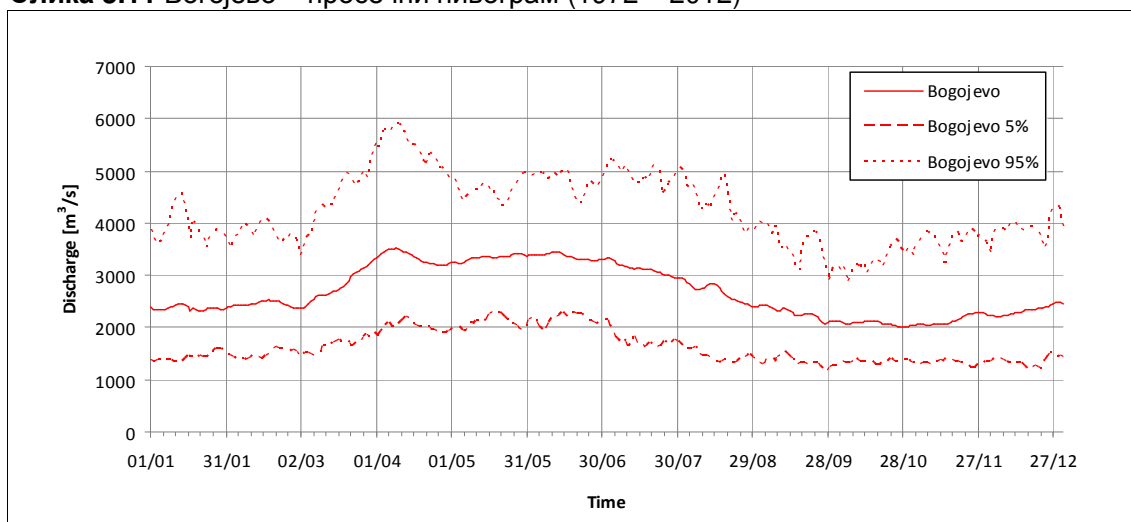
Током изградње, радови могу да изазову повећање концентрације суспендованог наноса (због нпр. ископавања/багеровања), али то зависи од методологије градње.

5.12 Хидрологија и трендови

Просечни нивограм

Слика 5.11 представља просечни нивограм на мерној станици Богојево за период од 1972-2012. године. На основу ове слике проистиче да је највећи проток у периоду од априла до јула. Најмањи проток се дешава у периоду од октобра до новембра.

Слика 5.11 Богојево – просечни нивограм (1972 – 2012)



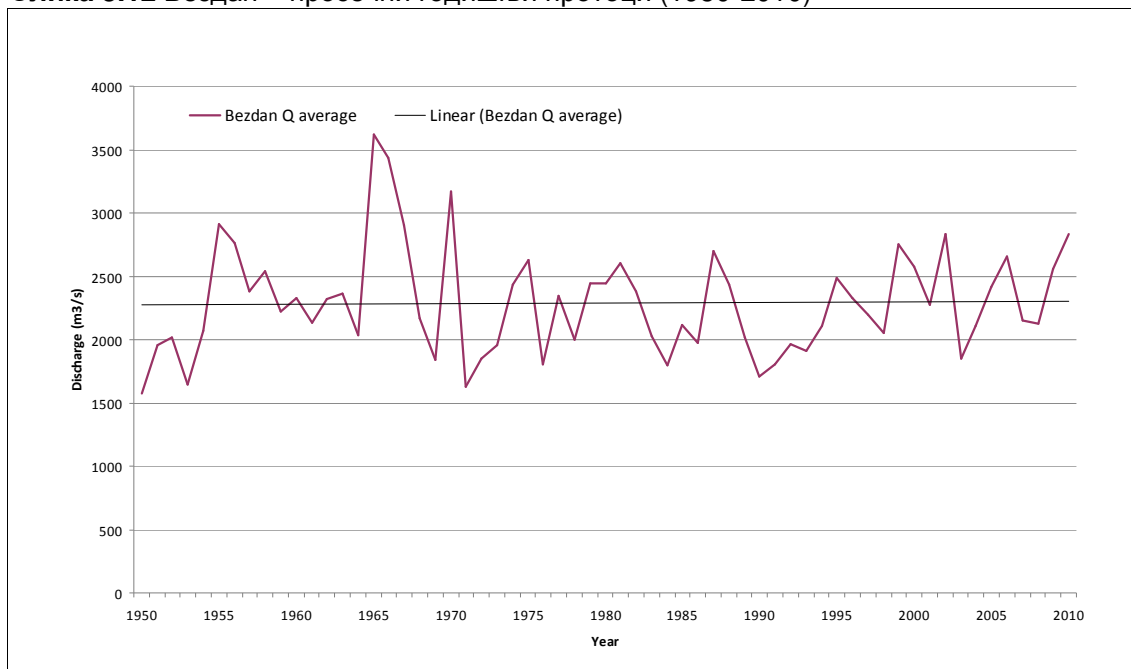
Извор: Конзорцијум

Трендови у хидрологији

5.12.1.1 Протоци

Слика 5.12 представља просечни годишњи проток на мерној станици Бездан на којој је приказан линеарни тренд за период од 1950-2010. године. На основу слике се може закључити да постоји стабилан тренд за ову водомерну станицу.

Слика 5.12 Бездан – просечни годишњи протоци (1950-2010)



Извор: Дирекција за пловне путеве Пловпут

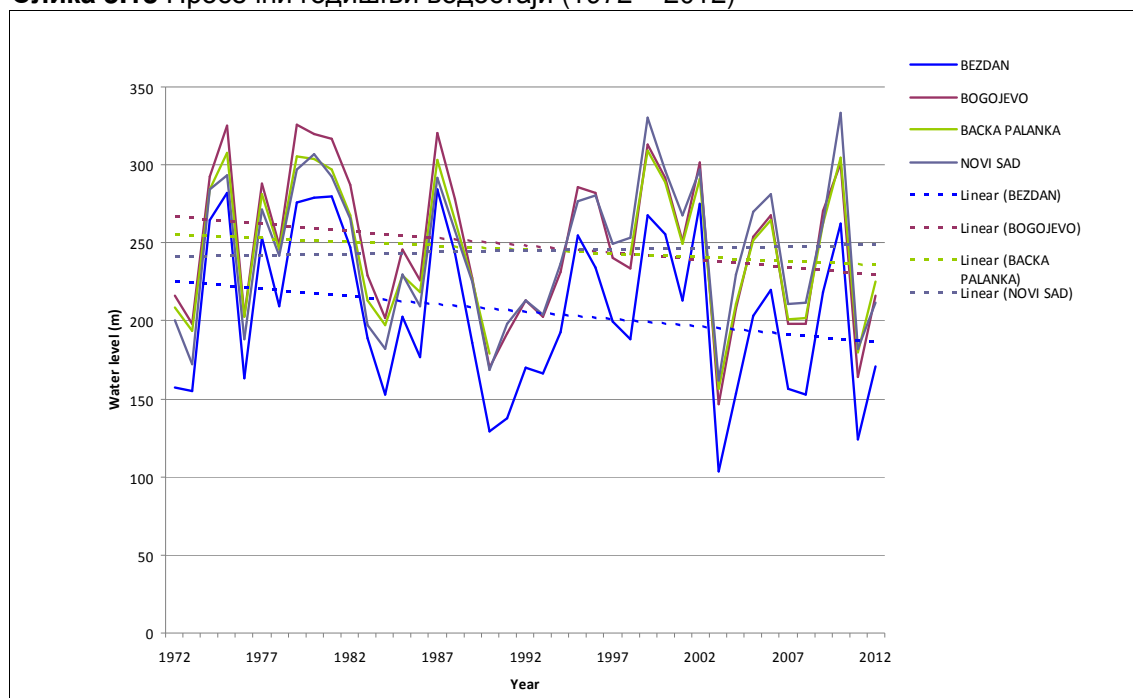
5.12.1.2 Водостаји

Слика 5.13 представља просечне годишње водостаје на којој је приказан линеарни тренд за водомерне станице Бездан, Богојево, Бачка Паланка и Нови Сад. Анализа тренда показује да просечни годишњи водостај:

- опада за око 1 cm годишње за узводно лоциране мерне станице Бездан и Богојево;
- опада даље низводно код Бачке Паланке, али брзином од око 0.5 cm годишње;
- незнатно повећава код Новог Сада са око 0.2 cm годишње.

Просечан годишњи водостај је у опадању због продубљивања речног корита које је најдубље на узводном делу пројектне деонице. Процес продубљивања се успорава идући низводно ка Новом Саду где је речно корито порасло због ефекта успора тока од бране Ђердап I.

Слика 5.13 Просечни годишњи водостаји (1972 – 2012)



Извор: Дирекција за водне путеве Пловпут

6 УТИЦАЈ ПРЕДЛОЖЕНИХ РАДОВА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И МЕРЕ УБЛАЖАВАЊЕ УТИЦАЈА

У следећим одељцима описује се постојеће стање животне средине у склопу сваког од 6 критичних сектора. Анализа се базира на општем опису који је представљен у поглављу 5 и на доступном знању о локалним условима унутар сектора. Заједно са овим описом, анализирана су спорна питања заштите природне средине која су од посебног значаја за реку као и за приобална подручја.

Утицај је процењен у односу на постојеће стање (нулто стање). Ово нулто стање се може временом мењати и то би могло потенцијално да има везе са утицајем датог пројекта. Фактори који би могли утицати на нулто стање (нпр. без реализовања пројекта), између осталог, могу бити промене у:

- обиму загађена у реци због нетачкастих извора (нпр. пољопривреда) и тачкастих (нпр. домаћинства и индустрија)
- променама нивограма због климатских промена или изградње додатних брана и хидроелектрана на узводном делу току
- режиму проноса наноса због промена насталих хидротехничким радовима или због изградње брана на узводном делу току
- појачаном интензитету саобраћаја на реци.

Не очекује се да ће се обим загађења променити у великој мери у периоду од 10 година. Може се чак и смањити. То је због очекивано релативно мале стопе привредног раста и могуће експанзије постројења за пречишћавање. Смањење обима загађења за будуће стање неће захтевати процену утицаја.

Не очекује се да ће нивограми, измењени до неке мере због климатских промена, у периоду од 10 година, бити под утицајем изградње планираних хидротехничких грађевина.

Смањен пронос наноса би могао да погорша утицај јер ће „река гладна наноса“ повећати ерозију и смањити ниво корита и водостаја. Грађевине могу додатно погоршати то стање. То може довести до израженијег негативног утицаја, посебно у приобалним влажним стаништима.

Мање повећање интензитета саобраћаја ће бити очекивано у наредних 10 година, чак иако се не спроведу мере за побољшања пловидбених услова на овом коридору. Повећани интензитет саобраћаја због реализације пројекта ће, стога, бити мањи, ако се односи на 10-годишње прогнозе почев од нултог стања.

Веома је неизвесно како ће се свеукупно стање развијати временом. Неки потенцијални догађаји ће смањити овај утицај, док ће га други повећати. Равнотежа између ових фактора ће одредити свеукупни утицај. Због велике неизвесности у дефинисању ових трендова, једино нулто, постојеће стање је коришћено као референтно у припремљеној Студији о процени утицаја на животну средину.

Постојеће стање животне средине је описано на основу општег знања и доступних података и информација о пројектном подручју и подручјима која су најближа сектору који се разматра.

Програм мониторинга који је представљен у поглављу 8 садржи опис свих предложених активности. Програм мониторинга за ово пројектно подручје је већ покренут током фазе 1 (теренско истраживање из 2011. године) и фазе 3 (теренско

истраживање из 2012. године), а детаљи за будући мониторинг и радове су представљени у поглављу 8. За сваки од сектора дат је опис утицаја и мере ублажавања утицаја за различите опције које су предложене ради унапређења пловидбених услова. Утицај се процењује у односу на постојеће стање. Недостатак тачних и локалних података о стању животне средине носи са собом неизвесност у погледу процене. Међутим, урађена је и описана процена могућег главног утицаја због извођења планираних радова.

У процени утицаја на животну средину претпоставља се да ће се већина грађевинских радова изводити са реке, а не са копна, употребом баржи и чамаца, и да ће се сав грађевински материјал транспортовати реком до места извођења радова. То значи да неће бити никаквих (нових) прилазних путева кроз приобална подручја. У случају извођења радова на обалоутврдама и изградње укореењених напера, биће потребан рад на обали реке и простору око речне обале од максимално 20 метара од уреза воде.

За сваки сектор, моделоване опције које су одабране кроз више-критеријумску анализу (МСА) Студије оправданости фазе 2, процењене су и међусобно упоређене. Одабрани критеријуми везани за животну средину користе се да би се направи разлика између опција. То не мора неопходно да значи да једна опција можда не би могла да има други потенцијално важан утицај. Сви важни утицаји описани су у тексту. критеријуми везани за животну средину који су разматрани су:

- Рибљи свет (мрешћење, миграција, узгајање, живљење);
- Птичији свет (гнежђење, презимљавање);
- Биљни свет (у реци, на насипу, у приобалним влажним подручјима);
- Квалитет воде (укључујући ефекат настао због багеровања загађеног наноса);
- Речна динамика и водостај (укључујући физички диверзитет, канализацију, повезаност водних токова, преграде, усмеравајуће грађевине итд.).

Рангирање утицаја на сваком од ових спорних подручја има вредности процене од 2, 1, 0, -1 -2, где је 2 резултат за еколошки најприхватљивије решење, а -2 је резултат за релативно најнеповољније решење за животну средину. Бодовање се изводи тако да се може користити само као релативно бодовање унутар одређеног сектора, са циљем да се рангирају различите опције једна наспрам друге. Не може се користити да се упоређују утицаји од сектора до сектора.

Примена резултата више-критеријумске анализе (МСА) описана је у књизи 4 Студије оправданости у оквиру Фазе 2 датог пројекта.

На основу опште анализе различитих опција, изабране су оне за моделовање и процену стања животне средине. Студија о процени утицаја на животну средину за те опције садржи: опис утицаја, релативно рангирање утицаја различитих опција унутар сваког сектора и предлоге за мере ублажавања које ће смањити негативан утицај. Ове процене су представљене у Студији оправданости фазе 2, а такође се налазе и у овом извештају у следећим одељцима поглавља 6.

На основу искустава из овог задатка и поновне процене оног што је потребно за хидротехничке радове којима се могу решити проблеми у транспорту и пловидби, а у складу са препорукама Дунавске комисије у смислу захтеваних габарита пловног пута, изабране су најбоље опције. Студија о процени утицаја на животну средину је урађена за ове опције за сваки сектор појединачно. Оне су даље моделоване и извршена је процена утицаја на животну средину, као што је описано у наставку овог поглавља 6.

Сprovedена Студија о процени утицаја на животну средину следи принципе и српског законодавства и Директиве ЕУ. Српски закони и прописи су у поступку прилагођавања за приближавање директивама ЕУ.

У вези са директивама ЕУ, посебну пажњу треба обратити на примену захтева и процедура Директиве о стаништима, Директиве о птицама и Оквирне директиве о водама.

Због њихове велике важности за предложене радове, у наставку је описано како се у оквиру ове Студије о процени утицаја на животну средину примењују и користе процедуре Директиве о стаништима, члан 6.3 и Оквирне директиве о водама, члан 4.7.

За ову Студију о процени утицаја на животну средину мора се применити четворофазна процедура како би се испуниле препоруке из Директиве о стаништима, члан 6.3. То се укратко може представити у односу на извршену процену, као што следи:

Фаза 1: провера опасности од угрожавања нетакнутих подручја од посебног значаја. То је извршено током пројекта Мастер плана и Студије изводљивости за унутрашњи водни транспорт у Србији (2006) и у оквиру фаза 1 и 2 тренутног пројекта. Ова провера се, између осталог, налази у одељку 5.8 овог извештаја, заједно са описом специјално заштићених подручја дуж речне деонице.

Фаза 2: даља процена нетакнутих подручја од посебног значаја за заштиту у односу на пројектне радове. Урађена је процена утицаја. Предложене су мере ублажавања утицаја.

Фаза 3: неколико алтернативни решења (опција) је процењено од локације до локације, укључујући мере ублажавања утицаја за сваку опцију.

Фаза 4: за одабир коначних опција које за унапређење безбедности пловидбе, а у складу са препорукама Дунавске комисије, предложене су мере ублажавања утицаја. У случајевима где је процењено да ће после примене ових мера ублажавања ипак остати негативан утицај, процењена је могућност дефинисања компензаторних мера и алтернативних станишта.

Оквирна директива о водама уопштено тежи ка томе да се избегне било какво даље погоршање еколошког статуса и квалитета воде. За нови одржив развој људских активности, као што су хидротехнички радови о којима је реч, ипак се под одређеним околностима може прихватити ограничено погоршање статуса, према члану 4.7. Овај члан захтева, између осталог, као што је описано у одељку 3.8, да би погоршање требало, у најбољем случају, да сведе еколошки статус од одличног до доброг еколошког статуса или да само измени еколошки статус у складу са статусним класама ЕУ (одличан, добар, умерен, слаб и лош еколошки статус).

У оним случајевима, када се процени да изабрана пројектна опција и након примене мера за ублажавање утицаја, и даље доводи до или има негативан утицај на животну средину, утврђен је степен негативног утицаја. Главна сврха је да се процени да ли ће негативан утицај да доведе до кршења принципа WFD EU, члан 4.7.

Проблем у вези са таквом проценом је тај што Србија још није у потпуности усвојила легислативу ЕУ и стога нема коначне дефиниције еколошких класа за водна тела. Међутим, српска класификација дели квалитет воде у пет класа (I, II, III, IV и VK (ван класа)). За одабрану опцију биће процењено да ли ће предложене активности довести до промене квалитета воде. Даље ће се процењивати да ли ће опште еколошко стање критичних сектора и целе речне деонице бити под значајним негативним утицајем.

Кумулативни утицај од спровођења разматраних хидротехничких радова је укратко приказан у поглављу 7. То није узето у обзир током припреме анализе утицаја на животну средину по појединачним критичним секторима. Поглавље 7, такође, се бави другим проблемима општијег карактера који могу да се јаве током фазе изградње, као и током оперативне фазе, као што су проблем отпада и отпадних вода, опасност од непредвиђених изливања. Поред тога, потенцијални прекогранични утицаји се разматрају у поглављу 7.

Ако се загађени нанос ископа и транспортује, то може да изазове ширење загађивача и они се могу задржати на местима која раније нису била загађена. Нанос би требало избагеровати на неким од критичних сектора, како би се испунили захтеви за пловидбу. На другим секторима услед хидротехничких радова се може променити стање тока, и то може довести до појаве ерозије и расипања наноса који може бити загађен.

Један од важних циљева предложеног програма мониторинга (поглавље 8) је да се открије могући загађени нанос и на крају процени да ли је прихватљиво да се нанос багерује, односно да ли је прихватљиво да се врати натраг у реку. Иначе, може бити неопходно да се нанос премести на копно на контролисана места за одлагање оваквог материјала. Такав закључак треба да се заснива на специфичном квалитету наноса, који је упоређен са дозвољеним вредностима прописаним законским одредбама. Ако је нанос загађен, забрањено је његово враћање у реку и чак би могле да буду неопходне неке ремедијационе мере.

Током прикупљања података за дати пројекат, узети су индикативни узорци наноса са специфичних локација на којима су предвиђени багерски радови.

Током фазе изградње, мора се спроводити додатни мониторинг наноса. Детаљи су дати у поглављу 8. Већ прикупљене индикативне анализе могу да допринесу процени од опасности мобилизације загађених супстанци услед багеровања или ерозије речног наноса, и да ли се он може вратити у реку или мора бити извучен и депонован на копну.

Током фазе изградње извођач радова ће бити у обавези да обезбеди одговарајуће сакупљање свог чврстог отпада и произведених отпадних вода у складу са прописима Србије и условима које могу дати релевантни државни органи. Системи сакупљања отпада на палуби, и за чврсти отпад и за отпадне воде, предлажу се као захтев у документацији за тендер. Ово ће умањити настајање загађења из ових извора до нивоа који није штетан и који се не може ни открити.

Ако дође до случајног проливања или других незгода, надлежни државни органи се морају одмах обавестити. Детаљни планови за овакве ситуације морају бити елемент главног плана управљања заштитом природне средине који треба дефинисати током пропреме главног пројекта, као део тендерске документације за извођење хидротехничких радова.



6.1 Сектор 18: Сусек (km 1285,6 - km 1281,4)

6.1.1 Постојеће (нулто) стање

Подаци мониторинга квалитета воде нису доступни за овај сектор. Претпоставља се да је квалитет воде сличан измереним нивоима код Бачке Паланке, као што је приказано у Одељцима 5.5.5 и 5.5.6. Никакви даљи детаљи о постојећем стању природне средине на локацији Сусек нису доступни. Код Бачке Паланке квалитет воде је генерално процењен као класа III и не испуњава циљне вредности у односу на zasiћеност кисеоником (због презасићености), ниво фосфата и у неким узорцима фенола и у траговима метала Cu, Ni и Zn.

Подаци о квалитету седимента сакупљеног 2001. године код Сусека нису показали никакав знак загађености. Анализирани узорак не показује прекорачење утврђеног нивоа где посебна предострожност за руковање таквим наносом треба да се спроводи у складу са законом Србије из маја 2012. године о процени наноса (одредба 8). Узорак из 2009. године садржи око 9 % органске материје што је више од очекиваног за нанос који потенцијално треба да се багерује. Током овог пројекта (2011. и 2012. године) узети су узорци у песковитом седименту који је потенцијално планиран за багероване. Нанос је овде садржавао само 2,9 % органских материја и сви измерени параметри показали су нивое незагађене подлоге. Стога је процењено да нанос који треба да се багерује или еродира у овом сектору највероватније није загађен. Ово значи да никакве посебне радње нису обавезне да се спроводе.

Што се тиче квалитета речног наноса, најближа мерна станица сектору 18 – Сусек, која је обухваћена званичним државним програмом мониторинга (објавила SEPA), је Бачка Паланка, која се налази на узводном делу (на km 1288.66, 45° 15' 17" северне географске ширине и 19° 32' 14" источне географске дужине). Станица Бачка Паланка се сматра репрезентативном за овај сектор.

Постојећи подаци који могу да се користе за процену стања речног наноса у овом сектору су:

- SEPA подаци са станице 42030 – Бачка Паланка
- Подаци са теренског испитивања из 2011. године – узорак Д10 (на km 1280)
- Подаци из фазе 3 – Геотехничко испитивање терена (Хидрозавод ДТД) – узорци БС-1 и БС-2.

Речни нанос у Бачкој Паланци, анализиран током званичног годишњег програма мониторинга показује да су неки параметри прекорачили прописане вредности (српски пропис бр. 8, видети поглавље 5.5.2). Неки од њих су били изнад циљних вредности (Zn, Cd и Ni), а неки чак и изнад ремедијационог нивоа (Cu) или максималне дозвољене вредности (DDT, DDD, DDE). У претходном периоду на овој станици није било континуираног званичног мониторинга. Доступне информације су из 2009. године. За претходних 6 година (изузев 2009.) подаци нису били доступни за ову станицу (видети слику 6.2.1). Стога је урађена индикативна анализа.

Током испитивања терена у 2011. години, узорак Д10 је узет као репрезентативан за овај сектор. Закључак је да није било прекорачења вредности за тешке метале, органске супстанце вештачког порекла, забележена је ниска концентрација органског материјала (2,9%).

У току фазе 3, при Геотехничком испитивању терена у 2012. години, узорци БС-1 и БС-2 показали су да ниједан параметар није био изнад прописаних вредности и да

није било прекорачења вредности за тешке метале, органске супстанце, хлороорганске пестициде, ПАХ или ПХБ.

Генерално, може се закључити да ове индикативне анализе за овај сектор (теренско испитивање 2011. године и геотехничко испитивање терена током фазе 3) на специфичним локацијама на којима ће се изводити хидротехнички и багерски радови, не показују знатно загађење тешким металима. Поред тога, нису откривене ни органске супстанце. С друге стране, подаци званичног мониторинга су показали да је загађење забележено у 2009. години. Међутим, тачна локација узимања узорка те године није позната и стога узорак не може у потпуности бити репрезентативан за материјал који ће потенцијално бити багерован.

Загађење регистровано у Бачкој Паланци даје представу о површинском наносу на локацији која је отприлике 15 km узводно од сектора 18. Стога, индикативне анализе из 2001. и 2012. године, које су урађене више на локалном нивоу, су вероватно репрезентативне за нанос из сектора Сусек.

На основу горе наведене процене, нема потребе за посебним прорачунима који ће показати будуће загађење узроковано багеровањем и засипањем наносом. Постоји мала опасност од разношења загађења путем транспорта речног наноса са места на којима су индикативне анализе урађене. Треба нагласити да се овај закључак темељи на неколико специфичних узорака који су истовремено узети у одређеном тренутку. То можда неће бити довољно да се изведе крајњи закључак. Ако се неки услови промене у времену или простору, или ако званични програм мониторинга пружи друге информације, нове анализе и нове одлуке могу бити донете. Да би се осигурале праве информације, програм мониторинга се мора стално спроводити, а посебно током фазе изградње.

Иако је концентрација загађења у наносу мала, расипање избагерованог материјала током багеровања и одлагања наноса у реку могу изазвати повећану концентрацију суспендованих материја, које имају негативан утицај на екологију. То је процењено у наредном одељку за одабране опције.

Да би се добила реална слика квалитета воде и речног наноса за који постоји ризик да буде нарушен, препоручује се да се индикативне анализе врше током периода изградње. То је потребно како би се донела одлука да ли се избагеровани нанос може вратити у реку, или је потребна примена посебних мера ублажавања утицаја. Онда би те резултате речног наноса требало упоредити са онима који су дефинисани у прописима.

У речном систему овог сектора постоји релативно здрава флора и фауна. Мањи утицај периодичне загађености металима у траговима у води не могу се искључити и донекле могу имати утицај на животну средину.

Овај сектор је био предмет релативно интензивног програма хидротехничких радова у циљу унапређења безбедности пловидбе. То је укључивало изградњу напера узводно и низводно од сектора, као и радове на продужењу обалоутврде. Обалоутврда је тренутно у релативно лошем стању. Бочни рукавац је у једном ранијем периоду био у потпуности или делимично затворен преградом. Данас ова преграда не спречава у потпуности проток воде.

Ранијом провером је утврђено да се може јавити несклад између пројектних радова унутар сектора и заштићених подручја којима је потребна специјална заштита према српским прописима и процени Директиве о стаништима, а то су:

- Подручје Парка природе Бегечка јама на низводном крају сектора 18.
- Подручје Националног парка Фрушка гора у близини сектора 18. Значајно подручје за биљке (IPA) Фрушка Гора је у пројектној зони.
- Сектор 18 се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста БЕО226 ("Нештинска Ада"). Подручје строго заштићених врста се налази у горњем делу сектора.
- Неколико археолошких локалитета је присутно узводно и низводно од сектора 18.

6.1.2 Сектор 18 – Опција 3 - прагови, шеврони, усмеравајућа грађевина и обалоутврда (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Опција укључује радове на обалоутврди леве обале узводно у дужини од 3 km и три прага између km 1285,5 - km 1284,7, у комбинацији са нешто низводнијом усмеравајућом грађевинам и 2 шеврона на km 1282,5 - km 1281,5. Цртежи су приказани у Прилогу VIII (цртежи 18.3 А и 18.3В).

Прагови би лагано повећавали брзину протока у бочном каналу. Ово не би имало негативан утицај на околину. У попречном профилу поред прагова такође би се повећала брзина воде. Предложени прагови су висине од 4 – 5,5 метара изнад нивоа речног корита са дужином воде од око 12 метара. Како је споменуто у Одељку 3.10, ту може постојати опасност да високи прагови можда зауставе миграцију – кретање веће рибе (као што су кечиге) које траже најдубље делове реке за миграционе путеве. То је посебно опасно када се велике брзине стварају на круни прагова. Међутим, са низводним нагибом прагова од 1:3 и при повећању брзина воде од max.0,4-0,5 m/s процењује се да предложени прагови не би зауставили потенцијалну миграцију рибе у значајнијој мери.

Појавила би се ерозија на попречном профилу поред прага, нпр. у десној половини профила, од 2,5 m. Због великих брзина овде се може очекивати крупнији речни нанос. Одмах низводно од прага брзине би се смањивале у поређењу са постојећом ситуацијом. Осим тога, ово би довело до измењене расподеле речног наноса и могло би локално имати утицај на фауну као и на неке врсте риба.

Дубљи део реке тренутно највероватније користе веће рибе као заклон и склонште. Као последица изградње ових прагова дубљи делови реке би се делимично испунили каменим материјалом. Међутим, одмах низводно од прагова појавила би се ерозија и даље би постојали нешто дубљи делови речног корита, иако би укупна дубина у дужем временском периоду била смањена. Очекује се таложење материјала из речног корита испред прагова. Дубљи делови реке, где би се прагови градили, можда не би у потпуности функционисали као заклон у тим постојећим условима. Међутим, неколико стотина метара низводно очекује се да ће остати довољно дубоки делови. Стога се не очекује да се у потпуности промени функција речне деонице као такве. Осим тога, ове промене на пловном путу не би требало да имају значајнији утицај на екологију реке јер су на другим локацијама у близини овог сектора још увек присутни дубљи делови.

Непосредан утицај прагова на водостај био би између 5 и 20 cm узводно од грађевина. Повећање од 20 cm може имати позитиван као и негативан утицај на приобална подручја. То повећање би се смањило након морфолошке адаптације

(ерозије) друге половине профила у року од годину дана. Због овог временског утицаја не очекује се да би прагови изазвали веће еколошке последице. Штавише, прагови би спречавати ерозију корита и снижавање нивоа воде барем локално. Ово може имати позитиван утицај на повезаност водних токова и обална подручја. Дуготрајни утицај на нивое водостаја ове опције 3 у комбинацији са изабраним опцијама за друге секторе представљен је у поглављу 7.

Неке старије преграде присутне су у бочним рукавцима на десној страни Нештинске Аде. У случају да предложени радови обезбеде трајнији проток при свим нивоима воде, овај пројекат би имао као последицу природнију динамику протока него што је то тренутно. Усмеравајућа грађевина и шеврони предложени низводније имају тенденцију да се споје са постојећом адом на левој обали. Речни ток би се значајно смањio у подручју дуж обалне линије и између аде и леве обале реке. У даљој будућности постоји ризик да се усмеравајућа грађевина, шеврони и ада развију у једну целину и можда споје са обалом. У том случају, постоји велики ризик да се повезаност са оближњим мочварним земљиштем смањи. Последица тога у далекој будућности може бити локално каналисање реке и губитак речног корита. Чак и ако се та подручја не одвоје од реке у потпуности, простор иза усмеравајуће грађевине и шеврона биће изложен замуљивању и значајно ће изменити његове особине. Бентосни животињски свет у води и на речном дну биће замењен много снажнијим организмима.

Радови на обалоутврди дуж леве обале могу да негативно утичу на природну вегетацију дуж реке и закрче прилаз животињског света реци.

Не очекује се да предложени радови дођу у сукоб са Значајним подручјем за биљке (IPA) Фрушке Горе или са заштитом станишта строго заштићених врста на Нештинској Ади. Резултати МСА су приказани у табели испод.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	-2
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	0
Биљни свет (у реци и на обали)	-2
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, каналисање, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	-1

Мере ублажавања утицаја

- Оптимизација радова на обалоутврди дуж леве обале с еколошке тачке гледишта (види одељак 3.10).
- Даља еколошка оптимизација прагова предлаже се током фазе главног пројекта.
- Најозбиљнији негативни утицај очекује се од предложених грађевина на најнизоводнијем делу. Предлаже се да се смањи ниво коте круне шеврона из стандардног пројектованог нивоа од 2,5 m изнад ENR на најнижи могући ниво тако да вода надвисује шевроне што је могуће чешће.
- Спустити ниво коте круне усмеравајуће грађевине и обезбедити проток између копна и усмеравајуће грађевине што ће умањити утицај на животну средину. Препоручује се оптимизација током фазе главног пројекта.
- Све грађевинске радове требало би изводити изван периода рибљег мрешћења и гнежђења птица нпр. ван периода фебруар-средина јула.

6.1.3 Сектор 18 – Опција 4 – слична опцији 3 плус делимична преграда у бочном рукавцу (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Општи принципи и пројекат су слични онима који су описани за опцију 3. Цртежи су приказани у Прилогу VIII (цртеж 18.4А и 18.4В). У поређењу са опцијом 3, опција 4 такође укључује делимично затварање бочних рукаваца на десној страни Нештинске Аде. То би скренуло више воде у пловни пут на левој страни аде, што би довело до повећања брзине на овој локацији.

Ова промена би генерално појачала утицај у пловном путу иако се не очекује да се брзине повећају до нивоа који би блокирао или значајно зауставио могућност миграције риба. Унутар рукаваца очекује се да би дошло до стварања муља у неким подручјима. Очекује се да би то утицало на бентосни животињски свет а вероватно и на рибу. Грађевине већ постоје у рукавцима. У случају сталних отвора на њима, они би функционисали при свим нивоима воде па се не би очекује никакав додатни утицај.

У низводном делу сектора удаљена су два шеврона од леве обале и острва. Усмеравајућа грађевина замењена је преградом на најузводнијем острву на левој обали. Ово би имало непосредни негативни утицај на биљни и животињски свет у реци, а на вероватније и на птичи свет на острвима. У дужем временском периоду у будућности јавило би се знатно замуљивање и постоји ризик да би се два најузводнија острва међусобно спојила и на крају повезала са копном. У том случају нестали би активни речни рукавци и дошло би до каналисања реке.

Измењени положај шеврона би највероватније смањио утицаје описане за опцију 3. Међутим, преграда би умањила динамику ван рукавца и значајно променила услове течења. Иако је присутна стара грађевина, нова преграда би овде перманентно спречавала проток воде. То би променило подручје од речног еко система са стајаћом водом до еко система који више личи језерском еко систему. Острво би се припојило копну и његова функција уточишта за птице биће била донекле смањена пошто би било лакше приступачно људима и грабљивицама.

Осим тога утицаји опције 3 и 4 неће се много разликовати. Предности као и мане по природну средину у оба случаја не разликују се. Детаљније информације о локалном еколошком стању биле би потребне да би се ове две опције јасно разликовале једна од друге. Међутим, процењено је да је опција 4 за нијансу мање подесна од опције 3.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	-1
Птице (гнежђење, презимљавање, хранење)	-2
Биљни свет (у реци и на обали)	-1
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, каналисање, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	-2

Мере ублажавања утицаја

- Даља еколошка оптимизација прагова приликом фазе главног пројекта.
- Предлаже се смањење нивоа коте круне шеврона стандардног пројектованог нивоа од 2,5 m изнад ENR на најнижи могући ниво, тако да би шеврони били испод нивоа воде што је чешће могуће.



- Смањити ниво круне преграде или га подесити као делимично затварање дозвољавајући изврстан проток при свим нивоима воде.
- Све грађевинске активности да се изводе ван главног периода мрешћења рибе и периода гнезђења птица нпр. ван периода од фебруара до средине јула.

6.1.4 Сектор 18 – Одабрана финална опција 5 – багеровање речног наноса (фаза морфолошког моделовања)

Горе представљене опције су еколошки процењене током фазе 2 пројекта. На основу искустава из ових процена и даљим процесом оптимизације, који је узео у обзир пловидбене, техничке и еколошке критеријуме, изабрана је финална опција за главни пројекат. Оптимизација и поступак одабира су укратко приказани у Прилогу XI.

Утицаји

Опција обухвата багеровање речног наноса у оквиру два подручја, као што је укратко наведено у Прилогу VIII (цртежи бр. SER 2.6.1801 и SER 2.6.1802). Предложени обим багеровања подразумева уклањање до 1,8 m наноса и количински око 113.179,10 m³.

Багеровање пешчаних спрудова може потенцијално да смањи број станишта и подручја за мрешћење за врсте риба као што су: јесетра (*Acipenser sturio*), кечига (*Acipenser ruthenus*), велики вретенар (*Zingel Zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*), гуја (*aspinus aspinus*) и обична мрена (*Barbus barbus*). Багеровање током периода мрешћења може уклонити или уништити рибљу икру и млађ у наносу.

Међутим, након багеровања формираће се, релативно брзо, нови нанос, веома сличан постојећем. То се заснива на чињеници да су значајне промене на деоници већ виђене у релативно кратком временском периоду (нпр. у року од годину дана) и да геотехничка испитивања показују да је релативно уједначена гранулометријска расподела честица по дубини у наносу.

Багеровање, осим тога, представља опасност од уклањања појединих организама који живе у постојећем наносу, као и за станишта за такве врсте. Посебно је важно заштити угрожену врсту домаће речне шкољке (*Unio sp.*) која живи у оваквим песковитим срединама. За локалне јединке постоји ризик да буду под великим негативним утицајем због предложених радова.

Током багеровања и ископавања доћи ће до расипања наноса. Део овог расипања може да изазове прекомерне концентрације суспендованог материјала у води. Други део ће се расути и веома брзо наталожити или ће једноставно остати на дну, близу локације за багеровање и неће повећати концентрацију суспендованог материјала у води.

Предложено је одлагање избагерованог материјала узводно, зато што багеровање представља опасност за нарушавање равнотеже наноса у реци у случају када се нанос вади из речног система, што је у складу са PLATINA приручником о примерима добре праксе у одрживом планирању и управљању водним путевима. Током ових радова, доћи ће до додатног расипања наноса и то ће повећати стварање прекомерног суспендованог материјала у води.

План је да се избагеровани материјал транспортује цевоводом или баржама на узводном делу на удаљености од 2 km. Предложена места за депоновање су назначена у Прилогу VIII (цртежи SER.2.6.1801 и SER.2.6.1806). Избагеровани материјал ће бити депонован у дубљем делу реке.

За овај сектор се очекује да ће се понављање багеровања вршити сваке треће године за узводно подручје за багеровање Сусек А (Прилог VIII, цртеж SER 2.6.1801) и сваке друге године за низводно подручје Сусек Б (Прилог VIII, цртеж SER 2.6.1806).

Искуства у багерским радовима на другима рекама указују да је максимална концентрација суспендованих материја до 200 mg/l TSS на удаљености од 200 m од рефулера могућа. На месту за депоновање наноса, максимална концентрација од 200 mg/l TSS може да се примети и на раздаљини до око 400 m од места багеровања. Ипак, типичнији ниво концентрације од 10-50 mg/l због извођења радова помоћу рефулера и 40-100 mg/l због радова на одлагању наноса, је уочен приликом оваквих радова. У овом посебном случају, може се чак очекивати мања концентрација при одлагању наноса. Пошто финије честице у пешчаним спрудовима на Дунаву чине само мањи део и с обзиром да су оне у великој мери већ нестале током багеровања, очекује се да ће се расути нанос, током његовог одлагања, релативно брзо слегнути на тој локацији и да ће, највероватније, бити на нижем крају одстојања које је уочено током сличних радова, нпр. до 40-50 mg/l.

Критеријум квалитета воде за класу I је мањи од 10 mg/l, а за класу II је од 10-30 mg/l. Концентрације из подлоге (према подацима мониторинга за реку Дунав) у овом делу реке су често знатно веће и у рангу класе III, која одговара вредностима између 30-80 mg/l. Чак се може јавити и већи ниво концентрације суспендоване материје током периода великих вода, када се може јавити концентрација од око 250 mg/l TSS на средњем делу Дунава (извор: Реке Европе, 2009., Elsevier Ltd. Autori: Klement Tokner, Urs Uhlinger и Kristofer T. Robinson).

Не постоје захтеви у регулативи Републике Србије за прихватљиву концентрацију укупних суспендованих материја које могу да се појаве као последица багеровања. Ни Оквирна директива о водама ЕУ не садржи такве специфичне услове за концентрације суспендованих материја. Директива о квалитету слатких вода ЕУ прецизира као општу препоруку за концентрацију од максимално 25 mg/l. Вредности стандарда у САД-у и Канади обично се крећу од 25 до 100 mg/l. Нижа граница вредности је валидна за осетљивије врсте и млађе јединке, а виша за одрасле јединке риба.

У поређењу са овим нивоима концентрације, вишак вредности до 200 mg/l TSS изазван багеровањем се може сматрати великим. Чак и уопштеније повећање вредности до 50 mg/l TSS, може потенцијално утицати на животну средину. Међутим, мора се узети у обзир да ће се ове велике концентрације јавити само у ограниченим периодима током багеровања. Поред тога, утицај перјаница наноса ће бити само локални, низводно од места радова – очекује се типична ширина перјанице између 20 и 100 m. Ширина ће бити већа у зависности од узбурканости и брзине воде у Дунаву.

Због ограниченог просторног ширења перјаница, очекује се само мањи утицај на општу екологију реке услед изазваног вишка концентрације суспендованог материјала. Одрасле јединке риба могу да избегну перјанице. Међутим, у случају да се радови изводе у периоду мрешћења риба, изазвана концентрација може утицати на осетљивију икру и рибљу млађ.

Висока концентрација суспендованих материја ће такође смањити прозирност воде, а тиме и продирање светлости ка речној вегетацији. У централном делу реке, где се очекује облак наноса, вегетације нема или је веома ограничена.

Са капацитетом багеровања од око 2000 m³/дневно, багеровање ће се изводити у периоду од око 2 месеца. То је дуг временски период. Да би се смањио еколошки утицај изазван повећаном концентрацијом суспендованих материја, препоручује се да се радови изводе у најнеосетљивијем периоду од касног лета и током јесени/зиме. Препоручује се да се багеровање на овој деоници изводи што је касније могуће, нпр. у периоду септембар – децембар.

Током одлагања избагерованог материјала, очекује се само мала количина расутог материјала, јер су финије честице у великој мери већ нестале током багеровања и зато што ће се тај материјал депоновати у подручје где ће се брзо наталожити.

Не очекује се да ће се из речног наноса, током багеровања или депоновања, ослободити већа количина супстанци које троше кисеоник, јер се претпоставља да се материјал, предвиђен за багеровање, састоји од песка са ниском концентрацијом органских материја (од 2-3%).

Не очекује се ни да ће доћи до ослобађања других загађивача током багеровања или депоновања речног наноса.

Такође се не очекује да ће ови радови да промене прописану српску класу квалитета воде у сектору у односу на друге параметре, него у односу на суспендовани материјал.

За подручја од посебног значаја за заштиту, испитивана је могућност постојања неусклађености са пројектним радовима, и процењено је да нема већег утицаја из следећих разлога:

- Подручје Парка природе Бегечка јама на низводном крају сектора 18 неће бити нарушено због багерских радова и вероватно вода у тој зони неће бити под прекомерним утицајем суспендованог материјала јер ће радови углавном пратити главни ток даље низводно.
- Национални парк Фрушка гора, значајно подручје за биљке (IPA), неће бити под утицајем јер се радови неће изводити на копну, и јер нема биљака у подручју за багеровање.
- Регистровано станиште строго заштићених врста БЕО226 ("Нештинска Ада") се налази узводно од подручја за багеровање. Претпоставља се да ће се одлагање наноса вршити у дубљем делу, на деоници од 2 km узводно од подручја за багеровање. То неће утицати на интересе животне средине на Нештинској Ади.
- Археолошки локалитети се налазе узводно и низводно на довољној удаљености да радови не могу утицати на њих.

Међутим, главно питање је да ли ће радови утицати на врсту домаће угрожене речне шкољке (*Unio sp.*).

Мере ублажавања утицаја

Предложене су следеће мере ублажавања да би се смањио или избегао описани негативни утицај изазван предложеним пројектним радовима:

- Багеровање треба изводити ван главних сезона мрешћења риба од фебруара-средине јула, а пожељније је да се радови ограниче на касно лето – јесен/зиму, од септембра до децембра.
- Засипање (одлагање) избагерованог материјала у реку вршити узводно од места за багеровање, да би се деловало против стварања реке гладне наноса, еродирања речног корита, касније и смањења водостаја.

- Одредити присутност речне шкољке (*Unio sp.*) у подручју за багероване. Издвојити шкољке из избагерованог материјала пре засипања како би се избегло њихово закопавање дубоко у наносу. С обзиром да је шкољка релативно велика, могло би се омогућити враћање једног дела избагерованих јединки у реку, у одговарајуће станиште. Међутим, детаљна метода за такав поступак мора да се утврди накнадно.
- Одредити присутност речне шкољке (*Unio sp.*) у подручју које је одређено за засипање. У случају да ту живе, једина мера ублажавања је да се нађе друго место за одлагање наноса. Једна од могућности је да се засипање врши у дубљем делу реке.
- Смањити расипање наноса што је више могуће помоћу избора еколошки најприхватљивијих метода за ископавање, багероване и одлагање избагерованог материјала.
- Вршити мониторинг расутог наноса и суспендованих материја током извођења радова. Ако се уочи прекорачење критичне концентрације (преко 100 mg/l TSS ван иницијалне дисперговане перјанице дуге 200 m и широке 50 m), препоручује се смањење интензитета радова или предузимање других мера да би се смањила стопа расипања.

Закључак о утицају након примене мера ублажавања

Предложени радови, укључујући примену препоручених мера ублажавања утицаја, неће променити српску прописану класу квалитета воде у подручју – осим за укупне суспендоване материје током багероване/одлагања избагерованог материјала. С обзиром да је утицај привременог карактера и ограниченог обима, и пошто ће се одржати хидро-морфолошка динамика сектора, не очекује се да ће опште еколошко стање бити под великим утицајем због радова. Пошто је ово веома динамичан сектор, станишта слична онима под утицајем ће опстати нетакнута у овој области. Стога се не очекује да се радови косе са WFD, иако се може јавити мањи привремени негативни утицај. Не зна се са сигурношћу да ли радови могу утицати на популацију угрожене домаће речне шкољке (*Unio sp.*).

Пошто ниједно подручје посебно заштићених станишта није директно или у знатној мери под утицајем, процењује се да нема потребе предлагати формирање компензаторних станишта у складу са принципима наведеним у ЕУ Директиви о стаништима. Осим тога, динамична природа сектора временом ће ублажити изазвани негативни утицај.

Предложене мере за заштиту обичне речне шкољке (*Unio sp.*) су процењене као максимална настојања која могу да се ураде да се смањи утицај на ову угрожену врсту у случају да се спроводи унапређење пловидбених услова кроз обезбеђење габарита пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије.

6.2 Сектор 19: Футог (km 1267,4 - km 1261,6)

6.2.1 Постојеће (нулто) стање

За овај сектор нису били доступни подаци из програма мониторинга квалитета воде. Мерна станица РХМЗ-а Бачка Паланка (на km 1288.66, 45° 15' 17" северне географске ширине и 19° 32' 14" источне географске дужине) је најближа станица са званичним подацима. Претпоставља се да је квалитет воде сличан измереним нивоима код Бачке Паланке и, као што је описано, за узводни сектор 18 Сусек. На локацији се очекује квалитет воде класе III, који је испод циљне вредности за Дунав. То је због презасићености кисеоником и због повећане концентрације фосфата у води, а у неким узорцима фенола и у траговима метала бакра, никла и цинка.

Постојећи подаци који су коришћени за процену речног наноса у овом сектору су:

- SEPA подаци са станице 42030 – Бачка Паланка
- Подаци са теренског испитивања из 2011. године – узорак Д10 (на km 1280)
- Подаци са теренског испитивања из 2012. године – узорци БФ-1 и БФ-2.

Речни нанос у овом сектору је анализиран током оба испитивања терена у 2011. и 2012. години. Претпоставља се да је квалитет наноса у сектору 19 генерално сличан оном у Бачкој Паланци, а резултати су описани у сектору 18 (видети слику 6.2.1).

С обзиром да су подаци са станице која је око 25 km узводно, не зна се са сигурношћу колико је то репрезентативан податак за сектор Футог.

Током испитивања терена у 2011. години, узорак Д10 је узет као репрезентативан за овај сектор и закључак је дат у поглављу о сектору 18. Међутим, овај узорак је узет 10 km узводно од Футога и зато је његова репрезентативност непоуздана.

Током испитивања терена у 2012. години, узорци БФ-1 и БФ-2 су узети у оквиру сектора Футог и сматрају се најрепрезентативнијим доступним узорцима речног наноса. Подаци из ових узорака показују да ниједан параметар није био изнад прописаних вредности. Нису уочена прекорачења вредности за тешке метале, органске супстанце, органохлорне пестициде, ПАХ или ПХБ.

Генерално, може се закључити да индикативне анализе за овај сектор (теренска испитивања 2011. и 2012. године) на специфичним локацијама на којима ће се изводити хидротехнички и багерски радови, не показују знатно загађење тешким металима, нити су забележене органске супстанце. С друге стране, званичне анализе мониторинга из Бачке Паланке су показале да је забележено загађење наноса на површини воде у 2009. години. Мора се нагласити да је то било на станици која је око 25 km узводно од Футога и да једино даје представу о површинском наносу који је релативно далеко од сектора 19.

На основу најдоступнијих локалних података, неће бити потребни посебни прорачуни који ће показати будуће загађење узроковано багеровањем и засипањем наносом. Постоји мала опасност од разношења загађења путем транспорта речног наноса са сличних места на којима су урађене локалне индикативне анализе. Превентиве ради, препоручује се стални мониторинг, а посебно током фазе изградње.

Треба нагласити да се овакав закључак заснива на неколико посебних узорака наноса који су узети у неком тренутку и стога репрезентативност ових узорака донекле није поуздана. Ако се било који услов промени, или ако званични програм

мониторинга пружи друге информације, нове одлуке могу бити донете. Због сигурности се препоручује стални мониторинг, а посебно током фазе изградње.

Иако је концентрација загађења у наносу мала, расипање избагерованог материјала током багерованња и одлагање наноса у реку, као и други грађевински радови, могу изазвати повећану концентрацију суспендованих материја, које имају негативан утицај на екологију. Ова анализа је урађена за обаране опције и описана у наредном одељку.

На основу општег знања о екологији реке, описаној у поглављу 5, и на основу описаних квалитета воде и наноса, ова локација има основу да подржи релативно здраву флору и фауну који одговарају добром еколошком статусу.

Активности планиране на овом сектору посебно су анализиране због могућег конфликта у вези са нетакнутошћу следећих подручја од посебног значаја за заштиту према српским прописима и Директиви о стаништима:

- Подручје Специјалног резервата природе – Ритске шуме на Мачковом спруду.
- Подручје Националног парка Фрушка гора у близини сектора 19. Значајно подручје за биљке (IPA) Фрушке Горе је у пројектном подручју.
- Сектор 19 се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста БЕО23а (“Влажна подручја од Беочина до Раковца”).
- Неколико археолошких локалитета је присутно узводно и низводно од сектора 19. Поред низводног дела овог сектора је подручје од археолошког значаја са остацима потонулог брода који датира још из 1872. године. Дуж леве обале постоји неколико археолошких налазишта. Ниједно од ових налазишта, међутим, није у опасности да буде под утицајем предложених хидротехничких радова на реци, јер се налазе ван сектора.

6.2.2 Сектор 19 – Опција 1 – шеврон, прагови, обалоутврда и напери (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Ова опција на узводном делу укључује шевроне и прагове на десној обали и радове на обалоутврди леве обале. На низводном делу опција укључује напери дуж десне обале.

Цртежи су дати у Прилогу VIII (цртежи 19.1.A и 19.1.B).

Радови на обалоутврди могу негативно утицати на природну вегетацију и отежати приступ животиња реци.

Предложени шеврони били би одвојени од обале. Пројектовани су на начин да остану одвојени од обале и дужи временски период у будућности. У том сличају, не би дошло до директне интеракције са левом обалом где се налази Значајно подручје за биљке (IPA) Фрушка Гора, а то је влажно подручје које је дефинисано као станиште строго заштићених врста.

Изградња шеврона и прагова повећала би нивое водостаја и смањила сталну ерозију корита. То би користило обалном мочварном подручју и допринело очувању повезаности водних тела.

Шеврони би формирали нова речна острва, а у зависности од кота круна грађевина та острва могу бити у мањој или већој мери покривена вегетацијом. Такве аде могу

бити значајне за птичји свет. Очекује се да би се јавила ерозија и стварање тврђег речног дна на делу реке уз спољашње делове шеврона. Ерозија је прорачуната такође и на 25 m низводно од шеврона, где би се ниво речног корита спустио за око 5 cm. Очекује се да се у унутрашњим деловима шеврона наталожи фини речни материјал. Даље низводно очекује се да би се због смањених брзина тока створили пешчани спрудови. Овакви пешчани спрудови могу да надоместе спрудове који би еродирали на другим локацијама у пловном путу због хидротехничких радова на реци. Осим тога, опција би повећала физичку разноврсност овог сектора и биолошку разноврсност у оквиру реке. Ово се посебно односи на ситуацију уколико је материјал који се користи за градњу оптимизован, посматрано са еколошке тачке гледишта. Очекује се позитиван утицај на бентосни животињски свет и рибу.

Предложени прагови имају такве димензије да не могу довести до спречавања миграције рибе. Очекује се да промена у нивоу корита и брзини тока у преосталом делу речног профила буде минимална и да нема знатан негативан утицај по животну средину.

Напери предложени за низводни део сектора могу потенцијално имати велики негативан утицај на околину и могу негативно утицати на споменути заштићена подручја лоцирана дуж леве обале реке. Постоји опасност од стварања муља између напера и временом, померања обалне линије ка пловном путу. Предложени напер је продужетак већ постојећег наперског поља. Нови напери који се предлажу били би одовјени од обале. Утицај ових напера много зависи од пројектоване коте круне грађевине и одређује до које мере се могу раздвојити и како делују на речну морфологију. У случају да може да се омогући да ови напери и у будућности остану раздвојени и да делују тако да се брзина тока и ерозија на врху смање, и негативан утицај се може смањити.

МСА	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	1
Птичји свет (гнежђење, презимљавање, храњење)	1
Биљни свет (у реци и на обали)	-1
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, каналисање, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	1

Мере ублажавања утицаја

- Снижавање кота круна грађевина, барем узводног шеврона, смањује опасност да се грађевина временом споји са обалом. Други шеврон може се задржати на предложеном нивоу круне допуштајући могућност да се развије у аду на којој се птице могу гнездити.
- Снижавање врха раздвојених напера на најнижи могући ниво. Омогућити, такође, да напери у дужем периоду у будућности остану раздвојени. Смањити брзину и ерозију на спољном врху напера њиховим постављањем у низводном смеру. Користити камење различитих димензија за градњу напера. Током припреме главног пројекта извести даље прилагођавање ових напера с еколошке тачке гледишта.
- Обалоутврде треба да буду еколошки прихватљиве (види одељак 3.10) коришћењем нехомогених материјала у што је могуће већој мери.
- Све грађевинске радове би требало изводити ван главног периода мрешћења риба и гнежђења птица нпр. ван периода од фебруара до средине јула.

6.2.3 Сектор 19 – Опција 3 – шеврони, прагови, обалоутврда (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

У овој опцији два напера низводно замењена су са два шеврона у односу на опцију 1. Ситуације са уцртаним грађевинама су дате у Прилогу VIII (цртежи 19.3.A и 19.3.B). Први шеврон је релативно близу копна док је други лоциран на удаљености где је директно узајамно дејство мало вероватно. Утицај ће стога бити сличан опису опције 1.

Постоји опасност да се први шеврон временом споји са адом и са мочварним подручјем дуж десне обале.

Уопштено, ова опција има мањи ризик од негативног утицаја на заштићена подручја дуж десне обале.

МСА	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	1
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	2
Биљни свет (у реци и на обали)	-1
Квалитет воде (укључујући ефекат од багерована загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, каналисање, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	2

Мере ублажавања утицаја

- За узводни део сектора важе исте мере ублажавања као што је описано у опцији 1.
- За низводни део препоручује се смањење коте круне првог шеврона најближег заштићеном подручју, тако да буде често поплављен и да се, на тај начин, не развије у аду са сталном вегетацијом. Ово би, између осталог, смањило ризик од спајања са заштићеним подручјима. Предложени ниво круне другог шеврона на низводном делу је у потпуности прихватљив. Када се потпуно развије у аду може бити станиште птицама.
- Све грађевинске радове треба изводити ван сезоне мрешћења риба и гнежђења птица нпр. ван периода од фебруара до средине јула.

6.2.4 Сектор 19 – Одабрана финална опција 4 – багеровање, неукорењени напер, шеврон (фаза морфолошког моделовања)

Горе представљене опције су еколошки процене током фазе 2 пројекта. На основу искустава из ових процена и даљим процесом оптимизације, који је узео у обзир пловидбене, техничке и еколошке критеријуме, изабрана је финална опција за разраду до нивоа главног пројекта. Оптимизација и поступак одабира су укратко приказани у Прилогу XI.

Утицаји

Опција обухвата хидротехничке радове, као што је укратко наведено у прилогу VIII (цртеж бр. SER 2.6.1901). Ови радови обухватају багеровање на централном делу реке између km 1266 и km 1265, количине наноса од око 157.456,90 m³. Осим тога, ова опција садржи и напер на km 1263,35 и шеврон на km 1262,8 – km 1262,7, оба дуж десне обале.

Као што је описано за сектор 18, уклањање пешчаних спрудова може потенцијално да смањи број станишта и подручја за мрешћење за врсте риба као што су: јесетра (*Acipenser sturio*), кечига (*Acipenser ruthenus*), велики вретенар (*Zingel Zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*), гуја (*aspinus aspinus*) и обична мрена (*Barbus barbus*). Багероване током периода мрешћења може уклонити или уништити рибљу икру и млађ у наносу.

Међутим, након багерованја формираће се, релативно брзо, нови нанос, који ће вероватно бити веома сличан постојећем, као што је речено за сектор 18.

Као што је већ поменуто за сектор 18, багероване, осим тога, представља опасност од уклањања јединки угрожене домаће речне шкољке (*Unio sp.*) која живи у оваквим песковитим срединама. За локалну популацију ове врсте постоји ризик да буду под великим негативним утицајем због предложених радова.

Такође, као што је већ речено, багероване, ископавање и депоновање избагерованог материјала изазваће расипање наноса. Део овог расипања може да доведе до прекомерне концентрације суспендованог материјала у води.

План је да се избагеровани материјал транспортује цевоводом или баржама на узводном делу на удаљености од 2 km. Предложена места за депоновање су назначена у Прилогу VIII (цртеж SER.2.6.1901). Избагеровани материјал ће бити депонован у део реке већих дубина.

За овај сектор се очекује да ће се понављање багерованја у циљу техничког одржавања пловног пута вршити сваке друге године, у мањим количинама. Као што је поменуто за сектор 18, уопштено се може очекивати прекомерна концентрација суспендованог материјала између 10 и 50 mg/l TSS са максималном концентрацијом до 200 mg/l.

Критеријум квалитета воде за класу I је мањи од 10 mg/l, а за класу II је од 10-30 mg/l. Концентрације из подлоге (према подацима мониторинга за реку Дунав) у овом делу реке су често знатно веће и у рангу класе III, која одговара вредностима између 30-80 mg/l. Чак се може јавити и већи ниво концентрације током великих протока, када може бити концентрација од око 250 mg/l TSS на средњем делу Дунава (извор: Реке Европе, 2009., Elsevier Ltd. Autori: Klement Tokner, Urs Uhlinger i Kristofer T. Robinson).

Не постоје српски услови за прихватљиву концентрацију укупних суспендованих материја доспелих у воду, а изазваних багероване. Ни Оквирна директива о водама ЕУ не садржи такве специфичне услове за концентрације суспендованих материја. Директива о квалитету слатких вода ЕУ прецизира, као општу препоруку, концентрацију од максимално 25 mg/l. Вредности стандарда у САД-у и Канади обично се крећу од 25 до 100 mg/l. Нижа граница вредности је валидна за осетљивије врсте и млађе јединке, а виша за одрасле јединке риба.

У поређењу са овим нивоима концентрације, вишак вредности до 200 mg/l TSS изазван багероване се може сматрати значајним. Чак и уопштеније очекивано повећање вредности до 50 mg/l TSS, може потенцијално утицати на животну средину. Међутим, мора се узети у обзир да ће се ове велике концентрације јавити само у ограниченим периодима током багерованја. Поред тога, утицај седиментних перјаница ће бити само локални, низводно од места радова – очекује се типична ширина перјанице наноса између 20 и 100 m. Ширина ће бити већа у зависности од узбурканости и брзине тока у Дунаву.

Због ограниченог просторног ширења седиментних перјаница, очекује се само мањи утицај на општу екологију реке због изазваног вишка концентрације суспендованих материја. Одрасле јединке риба могу да избегну перјанице. Међутим, у случају да се радови изводе у периоду мрешћења риба, изазвана концентрација може утицати на осетљивију икру и рибљу млађ.

Висока концентрација суспендованих материја ће такође смањити прозирност воде, а тиме и продирање светлости ка речној вегетацији. У централном делу реке, где се очекује појава перјаница наноса, вегетације нема или је веома ограничена.

Са капацитетом багеровача од око 2000 m³/дневно, багеровање ће се изводити у периоду од око два и по месеца.

Дугачак временски размак између очекиваног понављеног багеровача ће омогућити екосистему да се обнови, а то ће смањити негативан еколошки утицај. Да би се смањио негативан еколошки утицај изазван повећаном концентрацијом суспендованих материја, препоручује се да се радови изводе у најнеосетљивијем периоду од касног лета и током јесени/зиме. Препоручује се да се багеровање на овој деоници изводи што је касније могуће, нпр. у периоду септембар – децембар.

Не очекује се да ће из речног наноса, током багеровача или депоновања, ослободити већа количина супстанци које троше кисеоник, јер се претпоставља да се материјал, предвиђен за багеровање, састоји од песка са ниском концентрацијом органских материја (од 2-3%).

Не очекује се ни да ће доћи до ослобађања других загађивача током багеровача или депоновања речног наноса.

Предложени напер је пројектован као неукорењен напер са отвором од око 20 m ширине од обале и дубине отвора до DLNL-1 m. То значи да ће кроз тај отвор већину времена постојати проток воде. Висина коте круне је пројектована на DLNL + 1 m и биће потопљен више од 75% времена. Ове промене у пројекту, у поређењу са традиционалним наперима, знатно смањују негативан еколошки утицај. Међутим, постоји опасност од стварања муља низводно од централног дела напера.

Напер се налази унутар граница значајног подручја за биљке (IPA) Фрушка гора. На локалном делу, где прилази копну, директно ће утицати на вегетацију. Нема посебних информација да ли има значајних посебних биљака тачно на том месту. У реци, где се напер налази, није очекивано формирање веће вегетације због динамичне природе овог подручја.

Напер ће, заједно са низводно предложеним шевроном, модификовати стање тока, као и речног корита на том делу. То и утицаји, о којима се говори у даљем тексту, се за цело подручје заснивају на резултатима 2D и 3D хидродинамичког и морфолошког модела.

Приближно 500 m низводно од напера, налазио би се шеврон. Овај шеврон ће бити одвојен од копна и при водостају нижем од DLNL + 1 m ће формирати пешчани спруд. Такав привремени спруд може да подржи птичји свет. Неће бити директног међусобно дејства са левом обалом, па ни утицаја на приобалну вегетацију значајног подручја за биљке (IPA) Фрушка гора. Као и за локацију напера, ни овде, на локацији

шеврона, не очекује се постојање веће вегетације због динамичног карактера реке. Стога се не очекује негативан утицај шеврона на IPA Фрушка гора.

Моделоване брзине при постојећем стању, као и за пројектована стања, су приказане у Прилогу X, Слика X.7 – X.14 за 100-годишњи проток, DHNL, MWL и DLNL. За ове различите нивое протока, такође је дата разлика између пројектованог и постојећег стања (Слика X.15 – X.18). У истом прилогу су приказани и симулиране промене нивоа корита 1, 2 и 3 године након изградње (слика X.49).

На основу ових слика може се видети да у комбинацији напер и шеврон, утичу на благи пораст брзина тока у главном делу корита реке од око 5 %. У главном делу корита реке, дуж аде која припада заштићеним влажним подручјима од Беочина до Раковца, неукорењени напер и шеврон неће утицати на промену брзина, јер су ове грађевине удаљене од копна. Миграторне врсте риба неће бити под утицајем промена брзина у великој мери. Ерозија речног корита прорачуната у централном делу реке је мала (мах. 0,2 m), тако да неће утицати на еколошко стање. Ерозионо дејство ће се појавити само непосредно поред напера и шеврона. Овде речно корито може да еродира до отприлике 1 m. С обзиром да је то на локалном нивоу, процењује се да неће имати негативан еколошки утицај. Последица би могла да буде и повећање разноврсности речног корита у том подручју, што може да подстиче развој неких врста.

На поменутим Сликама X.7 – X.14, може се у наставку видети да посебно напер изазива додатни проток ка подручју иза аде (на десној обали). Повећање протока није велико и неће у многоме променити стање у оквиру заштићених влажних подручја од Беочина до Раковца. Међутим, може донети више свеже воде на ово место и деловати као фактор оживљавања у подручју у ком је раније био већи проток – тј. пре него што је узводно изграђен постојећи традиционални напер. Утицај на подручје ће вероватно деловати као позитивна стимулација екосистема у ограниченом делу заштићених влажних подручја од Беочина до Раковца.

Брзине тока и у заштићеним влажним подручјима од Беочина до Раковца и дуж спољне стране аде, се мало мењају тако да неће имати негативан утицај на миграцију риба или других водених организама који користе плићак, а то је више део за узводну миграцију.

На јужном крају узводне аде, одмах поред напера, налази се подручје од посебног значаја Ритске шуме на Мачковом спруду. Део пешчаног спруда, који пролази између две аде, може еродирати због повећања брзине на том месту. Други део, који је директно изложен главном речном току ће остати непромењен.

Између предложеног напера и шеврона, као и низводно од шеврона, доћи ће до смањења брзина. То ће изазвати повећање нивоа речног корита за 1 m, а у веома ограниченом подручју и до 2 m. С обзиром да је кота круне грађевине релативно ниска (DLNL +1 m), она ће често бити потопљена. То ће спречити тенденцију замуљивања. Стога, може се очекивати да ће пешчани спруд који овде настане служити као станиште за рибе и друге организме који се тесно везују за чисте пешчане спрудове у реци. У самој близини грађевине може се, међутим, појавити периодично замуљивање које у некој мери то може спречити.

Мере ублажавања утицаја

Предложене су следеће мере ублажавања да би се смањио или избегао описани негативни утицај изазван предложеним пројектним радовима:

- Багероване, као и остале грађевинске радове, требало би изводити ван главних сезона гнезђења птица на песку и мрешћења риба од фебруара- средине јула, а пожељно је да се радови ограниче на касно лето – јесен/зиму, од септембра до децембра.
- Засипање (одлагање) избагерованог материјала у реку вршити узводно од места за багероване, да би се деловало против стварања реке гладне наноса, еродирања речног корита, касније и смањења нивоа водостаја.
- Одредити присутност речне шкољке (*Unio* sp.) у подручју за багероване. Издвојити шкољке из избагерованог материјала пре засипања како би се избегло њихово закопавање дубоко у наносу. С обзиром да је шкољка релативно велика, могло би се бар омогућити враћање једног дела избагерованих јединки у реку, у одговарајуће живо станиште. Међутим, детаљна метода за такав поступак мора се утврдити.
- Смањити расипање наноса што је више могуће помоћу избора еколошки најприхватљивијих метода за ископавање, багероване и одлагање избагерованог материјала.
- Вршити мониторинг концентрације расутог и суспендованог наноса током извођења радова. Ако се уочи прекорачење критичне концентрације препоручује се смањење интензитета радова или предузимање других мера да би се смањила стопа расипања.
- Процењено је да ли постоје посебно значајне биљке или станишта у оквиру ограничене локације на којој предложени напер прилази ка обали аде, где је Природни резерват значајног биљног подручја Фрушка гора и заштићена влажна подручја од Беочина до Раковца. У случају да таква значајна подручја постоје, треба предузети мере било да се значајна подручја заштите током изградње било да се, ако је могуће, организми преместе у слично станиште или се изгради једно у ту сврху. Процене о неопходности таквих мера ублажавања утицаја захтевају детаљно испитивање локације што се мора урадити пре него што радови почну.
- Сличне процене и мере треба применити у случају да је угрожено значајно подручје Ритске шуме на Мачковом спруду, на уласку у влажна подручја од Беочина до Раковца, узводно од предложеног напера. Процене о неопходности таквих мера ублажавања утицаја захтевају детаљно испитивање локације које се мора урадити пре него што радови почну.

Пошто су предложени напер и шеврон у великој мери модификовани да би били еколошки прихватљиви, нису предложене додатне мере ублажавања. Током градње напера и шеврона, ипак се препоручује, што је више могуће, коришћење камења различитих димензија. То ће створити разноврснију подлогу, а тако ће и подстицати биодиверзитет у подручју.

Закључак о утицају након примене мера ублажавања

Предложени радови, укључујући примену препоручених мера ублажавања, неће променити српску прописану класу квалитета воде у подручју, нити ће имати знатан негативан утицај на еколошко стање у сектору. Хидро-морфолошка динамика сектора ће се у некој мери смањити, али се разноврсност животне средине може одржати.

Препоручују се два додатна испитивања локације пре него што се коначно процени да ли се радови косе са српским законодавством, као и EU WFD и Директивом о стаништима.



Предложена мере за заштиту обичне речне шкољке (*Unio sp.*) су процењене као максимална настојања која могу да се ураде да се смањи утицај на ову угрожену врсту у случају да се спроводи побољшање пловидбених услова кроз успостављање габарита пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије.

Ако се укључе све наведене мере ублажавања утицаја, не очекује се неусклађеност са српским законодавством, или EU WFD и Директивом о стаништима, иако се може јавити мањи негативан утицај, нарочито током периода извођења радова.

6.3 Сектор 21: Аранкина Ада (km 1247,0 - km 1244,8)

6.3.1 Постојеће (нулто) стање

Нису доступни никакви специфични подаци за квалитет воде на овој локацији. Званична станица мониторинга која је најближа сектору 21 – Аранкина ада је Нови Сад (km 1254,98, 45° 13' 28" северне географске ширине и 19° 50' 31" источне географске дужине). У случају сличних услова који преовладавају на овом сектору, као код Новог Сада (узводно), квалитет воде треба окарактерисати као знатно угрожен различитим изворима загађења.

Постојећи подаци који могу да се користе за процену речног наноса у овом сектору су:

- SEPA подаци са станице 42035 – Нови Сад
- Подаци са теренског испитивања из 2011. године – узорак Д12 (на km 1245)
- Подаци са теренског испитивања из 2012. године – узорци БА-1 и БА-2.

Речни нанос у овом сектору је анализиран током оба испитивања терена у 2011. и 2012. години. Такође, претпоставља се да је квалитет наноса у овом сектору веома сличан оном код Новог Сада, иако је нанос код Новог Сада вероватно нешто више загађен због локалних извора загађења. Резултати из Новог Сада показују да су прекорачени неки параметри, као што су Cu, Ni, Hg, Cd, Zn и Pb, а примећена су и прекорачења вредности за уљне остатаке. Овакав сценарио се десио три пута током периода за 6 анализираних година (2007., 2010. и 2011.). Подаци за остале године нису били доступни (видети слику 6.2.1).

Са испитивања терена у 2011. години, узорак Д12 је узет као репрезентативан за овај сектор. Ови подаци не показују прекорачења вредности за тешке метале, органске супстанце, хлороорганске пестициде, ПАХ или ПХБ.

На основу података са испитивања терена у 2012. години, узорци БА-1 и БА-2 се такође сматрају репрезентативним за овај сектор. Ти подаци показују да ниједан параметар није био изнад прописаних вредности. Није било прекорачења вредности за тешке метале, органске супстанце, хлороорганске пестициде, ПАХ или ПХБ.

Генерално, може се закључити да ове индикативне анализе за овај сектор (теренска испитивања из 2011. и 2012. године и) на специфичним локацијама на којима ће се изводити багерски радови, не показују знатно загађење тешким металима, а нису забележене ни органске супстанце. С друге стране, званичне анализе мониторинга су показале да је загађење забележено у 2007., 2010. и 2011. години. 2011. у узорку наноса код Новог Сада, на око 10 km узводно.

На основу горе наведеног, може се закључити да је површински нанос загађен у Новом Саду, који је удаљен око 10 km од сектора 21. На локацијама где су извршене индикативне анализе (БА-1 и БА-2, као и Д12) нису забележене критичне концентрације.

Стога, нема потребе за посебним прорачунима који би указали на будуће загађење изазвано багеровањем и одлагањем наноса. Постоји мала опасност од разношења загађења због проноса наноса од места на којима су урађене индикативне анализе.

Сигурности ради, требало би спроводити додатни мониторинг током фазе изградње. Такође би требало нагласити да се овај закључак заснива на неколико специфичних узорака наноса који представљају само одређени тренутак у времену и без посебних

варијација. Ако се неки услови промене, или ако званични програм мониторинга пружи друге информације, морају се извршити нове процене.

На овој локацији река се шири и веома је динамичне природе са пешчаним спрудовима који се појављују и нестају и привременим речним острвима. Нису доступни подаци или директне примедбе на њихову садашњу биолошку функцију. Ипак, таква привремена речна острва и пешчани спрудови вероватно су веома важни као места за мрешћење риба и одморишта за птице, нарочито у сезони миграције.

Сектор је смештен у оквиру посебног резервата природе Ковиљско-петроварадински рит, где је (према Службеном гласнику Републике Србије бр. 66/91, 83/92, 53/93, 67/93, 48/94, 44/95 и 53/95) уопштено забрањено:

- *Градити објекте и изводити хидротехничке радове који би онемогућили периодичне поплаве, који би узроковали снижење нивоа подземних вода (нарочито градња рени бунара), који би узроковали сталне промене орографичког (нпр. подземне воде) или хидрографичког карактера природног извора (земљиште), претварајући мочварне баре и екосистем мочваре у екосистем земљишта, а то би угрозило зоне природног мрешћења.*
- *Експлоатација песка*
- *Градња насипа дуж леве обале од кт 1251 до кт 1231 и дуж десне обале од кт 1251 до кт 1245.*

Осим тога лева обала реке је под заштитом трећег степена, што подразумева следеће:

- *“Забрањено је градити привремене и сталне објекте, осим објеката за потребе заштите и управљања природним ресурсима, истраживања, образовања и туристичке рекреације, те спортских активности, риболова, испаше стоке (колиба), обезбеђујући да се , када се граде нови или реконструишу постојећи објекти, природно окружење и локална традиција не смеју нарушити”.*

У оквиру влажног подручја специјалног резервата природе Ковиљско-петроварадински рит недалеко од речне обале, лоцирана су подручја под заштитом првог и другог степена. Ова подручја су под највишим нивоом заштите у Србији и не смеју се нарушавати ни на који начин извођењем хидротехничких радова на реци.

Простор укључује типично станиште од велике важности за водоземце, инсекте, птице и биљне врсте влажних земљишта. Већина врста које спадају у најугроженије, као и остале групе, живе на овом простору. Зона је одређена као Рамсарско подручје, Значајно подручје за птице (IBA), Емералд подручје и део је Значајног подручја за биљке (IPA) Националног парка Фрушка гора. Зона је предложена да се у будућности прогласи за НАТУРА 2000 подручје.

Подручје за мрешћење риба постоји дуж леве обале одмах низводно од предложених багерских радова.

6.3.2 Сектор 21 – Опција 1 – прагови (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Предложена су четири прага у левом рукавцу која скрећу проток у пловни пут лоциран у десном речном каналу. Ово доводи до опадања нивоа речног корита од 1

м с обе стране прагова. Очекује се да ће ада делимично еродирати дуж леве и десне стране, укључујући узводни врх.

Пошто се лева обала спустила током последњих 25 година разматра се да се прагови прошире за око 20 m ка речној обали.

Утицај на аду могао би се манифестовати у ерозији пешчаних обала и узводног врха острва. Истуренији део аде обрастао вегетацијом може потенцијално нестати. Ово може изменити станиште за одређени број птица и смањити рекреационе вредности речног острва.

Потенцијално проширивање прагова за око 20 m ка левој обали може се косити са заштитом посебног резервата природе Ковиљско-петроварадински рит. Да би се испитало и додатно проценило ово питање, потребно је детаљније биолошко испитивање области заједно са једним детаљним описом како треба изводити грађевинске радове. Прихваћено је да се градња може изводити али тако да се обала може преуредити, а да не дође до критичног оштећења вегетације на обали. Коначна процена може се дати једино ако се дође до детаљнијих информација и ако се спроведу биолошка истраживања подручја.

2D хидродинамички модел приказује да ће се нивои воде непосредно након радова повисити и до 5 cm узводно, док низводно нема смањења. Ово може побољшати повезаност водоока са приобалним влажним стаништима и може имати позитиван утицај на ниво подземних вода у том подручју. Дугорочни утицај ове опције у комбинацији са другим изабраним опцијама је симуиран и резултат је представљен у поглављу 7, где се такође расправља и о општим утицајима. Комбиновани дуготрајни утицај подразумева мали пораст водостаја у овом сектору од неколико cm. Не очекује се да ово има негативан утицај на приобална подручја, али може позитивно подстицати екосистем влажних станишта дуж реке.

Предложени прагови су релативно ниски и брзине на врху прага се не повећавају у поређењу са постојећом ситуацијом унутар речних канала. Стога се не очекује да прагови имају било какав негативан утицај на миграцију риба. Очекује се да ће и оба речна рукавца, након што се изведу предложени радови, бити употребљиви за миграцију рибе.

Током периода градње може доћи до привременог узнемиравања птичјег света и у природном резервату на левој обали а нарочито на острву.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	0
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	-1
Биљни свет (у реци и на обали)	0
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	-1

Мере ублажавања

- Препоручује се даље морфолошко моделовање и процењивање да би се анализирано и осигурало да предвиђени радови не утичу на ниво воде у реци (негативно нпр. смањујући га) и негативно утичу на заштићена приобална влажна станишта.

- Препоручује се такође даље морфолошко моделовање за оптимизацију грађевина да би се смањила ерозија острва.
- Препоручује се биолошко истраживање подручја да би се осигурало да продужење прага ка левој обали не уништи неко важно и јединствено станиште.
- Све грађевинске радове треба изводити ван периода мрешћења риба и гнежђења птица, као и ван најосетљивијег периода за водоземце нпр. не у периоду од фебруара до јула.

6.3.3 Сектор 21 – Опција 3 – прагови и шеврони (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Уместо четири прага у левом рукавцу ова опција укључује један праг и два шеврона на улазу у леви рукавац. Шеврон је смештен узводно од аде. Ово доводи до смањења протока у левом рукавцу, чиме је ерозија аде донекле избегнута. Дата је приказ у Прилогу VIII (цртеж 21.3.А).

Између и низводно од шеврона долази до знатног смањења протока. Временом ће стварање муља довести до спајања шеврона са адом. Ада ће се временом вероватно повећати и покриће је вегетација слична оној у главном централном делу постојеће аде, стварајући више простора за склоништа за птице. Ово подручје са пешчаном обалом и отворенијом вегетацијом смањиће се или нестати.

Ова опција неће имати никакав или ће имати само ограничен утицај на рибе и њихову миграцију. Опција ће довести до лаганог повећања речног нивоа, али не очекује се да ће имати било какав сталан негативан утицај на строго заштићена подручја резервата природе Ковилско-петроварадински рит дуж леве обале. Током радова може се десити привремено узнемиравање птичјег света.

Дуготрајни утицај може генерално смањити ниво водостаја нарочито при малим протоцима. Ово укључује опасност од негативног утицаја на заштићено приобално влажно станиште, како је већ описано за опцију 1. Утицај из опције 3 могао би се очекивати да буде чак и већи него код опције 1.

Очекује се да би птичји свет на ади могао бити привремено узнемирен током периода радова.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	0
Птице (гнежђење, презимљавање, хранење)	-1
Биљни свет (у реци и на обали)	-2
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	-2

Мере ублажавања

- Снизити коту круне шеврона.
- Све грађевинске радове изводити ван сезоне мрешћења рибе и гнежђења птица као и у осетљивом периоду за водоземце нпр. не у периоду од фебруара до јула.

6.3.4 Сектор 21 – Одабрана финална опција 4 – багерованье (фаза морфолошког моделовања)

Горе представљене опције процене су у погледу екологије током фазе 2 пројекта. На основу искустава из ових процена и даљим процесом оптимизације, који је узео у обзир пловидбене, техничке и еколошке критеријуме, изабрана је финална опција за главни пројекат. Оптимизација и поступак одабира су укратко приказани у Прилогу XI.

Утицаји

Опција обухвата багерованье наведено у Прилогу VIII (цртеж бр. SER 2.6.2101) у централном делу реке између Аранкине аде и десне обале од km 1246,8 до km 1245,47, обима багерованья од 62.621,10 m³ наноса.

Као што је већ описано за секторе 18 и 19, уклањање пешчаних спрудова може потенцијално да смањи број станишта и подручја за мрешћење за врсте риба као што су: јесетра (*Acipenser sturio*), кечига (*Acipenser ruthenus*), велики вретенар (*Zingel Zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*), гуја (*aspinus aspinus*) и обична мрена (*Barbus barbus*). Багерованье током периода мрешћења може уклонити или уништити рибу и икру и млађ у наносу.

Међутим, након багерованья формираће се, релативно брзо, нови нанос, веома сличан постојећем, као што је описано за сектор 18.

Као што је описано и у другим секторима, и овде у сектору 21 багерованье представља опасност од уклањања угрожене врсте домаће речне шкољке (*Unio sp.*) која живи у оваквим песковитим срединама. За локалну популацију ове шкољке постоји ризик да буде под знатним негативним утицајем због предложених радова.

Багерски радови, такође, могу да утичу и на друге организме који живе у наносу (нпр. Makro zoobentos). Међутим, ако врсте нису генерално угрожене у речном систему, веома брзо ће доћи до обнављања станишта узводно од места извођења радова и утицај ће бити веома привременог карактера.

Не очекују се биљне врсте у овом централном делу реке где се планира извођење багерских радова. Такође се не очекује већи утицај на Значајно подручје за биљке (IPA) Фрушка гора.

Ако се багерованье врши током најосетљивијег периода за птичји свет (период гнезђења и презимљавања), ови радови могу да ремете птичји свет.

Као што је већ речено у сектору 18, багерованье, ископавање и одлагање избагерованог материјала ће изазвати расипање наноса. Део овог расипања може да доведе до прекомерне концентрације суспендованих материја у води.

План је да се избагеровани материјал транспортује цевоводом или баржама на узводном делу на удаљености од 2 km. Предложена места за депоновање су назначена у Прилогу VIII (цртеж SER.2.6.2101). Избагеровани материјал ће бити депонован у дубљем делу реке.

За овај сектор се очекује да ће се понављање багерованья вршити сваке пете године.

Као што је поменуто у сектору 18, прекомерне концентрације суспендованих материја између 10 и 50 mg/l TSS се уопштено могу очекивати са максималном концентрацијом до 200 mg/l.

Критеријум квалитета воде за класу I је мањи од 10 mg/l, а за класу II је од 10-30 mg/l. Концентрације (према подацима мониторинга за реку Дунав) у овом делу реке су често знатно веће и у рангу класе III, која одговара вредностима између 30-80 mg/l. Чак се може јавити и већи ниво концентрације природних суспендованих материја током периода великих вода, када се може јавити концентрација до око 250 mg/l TSS на средњем делу Дунава (извор: Реке Европе, 2009., Елсевиер Лтд. Autori: Klement Tokner, Urs Uhlinger i Kristofer T. Robinson).

У српском законодавству не постоје дефинисани услови за прихватљиву концентрацију укупних суспендованих материја изазваног багеровањем. Ни Оквирна директива о водама ЕУ не садржи такве специфичне услове за концентрације суспендованих материја. Директива о квалитету слатких вода ЕУ прецизира као општу препоруку за концентрацију од максимално 25 mg/l. Вредности стандарда у САД-у и Канади обично се крећу од 25 до 100 mg/l. Нижа граница вредности је валидна за осетљивије врсте и млађе јединке, а виша за одрасле јединке риба.

У поређењу са овим нивоима концентрације, вишак вредности до 200 mg/l TSS изазван багеровањем се може сматрати значајним. Чак и уопштеније повећање вредности до 50 mg/l TSS, може потенцијално утицати на животну средину. Међутим, мора се узети у обзир да ће се ове велике концентрације јавити само у ограниченим периодима током багеровања. Поред тога, утицај перјаница наноса ће бити само локални, низводно од места радова – очекује се типична ширина перјаница између 20 и 100 m. Ширина ће бити већа у зависности од узбурканости и брзине воде у Дунаву.

Због ограниченог просторног ширења перјаница наноса, очекује се само мањи утицај на општу екологију реке због изазваног вишка концентрације суспендованих материја. Одрасле јединке риба могу да избегну перјанице. Међутим, у случају да се радови изводе у периоду мрешћења риба, изазвана концентрација може утицати на осетљивију икру и рибљу млађ.

Висока концентрација суспендованих материја ће такође смањити прозирност воде, а тиме и продирање светлости ка речној вегетацији. У централном делу реке, где се очекује перјанице наноса, вегетације нема или је веома ограничена.

Са капацитетом багеровања од око 2000 m³/дневно, багеровање би се изводило у периоду од око 1 месеца.

Релативно дуг временски размак између очекиваног понављања багеровања ће омогућити екосистему да се обнови, а то ће смањити утицај на екологију сектора.

Да би се смањио еколошки утицај изазван повећаном концентрацијом суспендованих материја, препоручује се да се радови изводе у најнеосетљивијем периоду од касног лета и током јесени/зиме. Препоручује се да се багеровање на овој деоници изводи што је касније могуће, нпр. у периоду септембар – децембар.

Не очекује се да ће из речног наноса, током багеровања или депоновања, ослободити већа количина супстанци које троше кисеоник, јер се претпоставља да се материјал, предвиђен за багеровање, састоји од песка са ниском концентрацијом

органичких материја (од 2-3%). Не очекује се ни да ће доћи до ослобађања других загађивача током багеровања или депоновања речног наноса.

Повећање интензитета саобраћаја, као последица побољшања пловидбених услова, може потенцијално да угрози птичји свет у овом подручју које је одређено као део Значајног подручја за птице (IBA) и Рамсарско подручје. Тренутно није доступан довољан број података о птичјем свету да би се овај ризик могао проценити.

Мере ублажавања утицаја

Предложене су следеће мере ублажавања да би се смањио или избегао описани негативни утицај изазван предложеним хидротехничким радовима:

- Багеровање требало би изводити ван главних сезона мрешћења риба од фебруара- средине јула, а пожељније је да се радови ограниче на касно лето – јесен/зиму, од септембра до децембра.
- Засипање (одлагање) избагерованог материјала у реку би требало вршити узводно од места за багеровање, да би се деловало против стварања реке гладне наноса, еродирања речног корита, касније и смањења водостаја.
- Утврдити присутност речне шкољке (*Unio* sp.) у подручју за багеровање. Издвојити шкољке из избагерованог материјала пре засипања како би се избегло њихово закопавање дубоко у наносу. С обзиром да је шкољка релативно велика, могло би бар да се омогући враћање једног дела избагерованих јединки у реку, у одговарајуће станиште. Међутим, детаљна метода за такав поступак мора се детаљно утврди.
- Смањити расипање наноса што је више могуће помоћу избора еколошки најприхватљивијих метода за ископавање, багеровање и одлагање избагерованог материјала.
- Вршити мониторинг концентрације расутог и суспендованог наноса током извођења радова. Ако се уочи прекорачење критичне концентрације, препоручује се смањење интензитета радова или предузимање других мера да би се ограничила стопа расипања.
- Препоручује се прикупљање додатних података о птичјем свету на реци, а посебно у вези са функцијом локација за њихово презимљавање. У случају да је процењен већи утицај, који мора да се ублажи, може се регулисати интензитет саобраћаја на овој деоници.

Закључак о утицају након примене мера ублажавања

Не очекује се да багерски радови имају тако јак утицај на квалитет воде, да би генерално променили прописану класу квалитета воде у речној деоници (према српској класификацији). Међутим, током багеровања и одлагања наноса, могу се јавити повећане концентрације суспендованих материја, које прекорачују циљну вредност за реку Дунав.

Иако река протиче кроз значајна заштићена влажна подручја, процењује се да ови радови, укључујући мере ублажавања, неће утицати на посебно заштићене зоне Резервата природе Ковиљско-петроварадински рит.

Предложене мере за заштиту обичне речне шкољке (*Unio* sp.) су процењене као максимална настојања која могу да се ураде да се смањи утицај на ову угрожену врсту у случају да се спроводи побољшање пловидбених услова, у складу са препорукама Дунавске комисије.



Ако су све наведене мере ублажавања обухваћене пројектним активностима, не очекују се одступања од српског законодавства или EU WFD и Директиве о стаништима, иако се мањи негативни утицај може јавити, нарочито током багеровања.

Иако ће радови имати извесан негативан утицај ограниченог временског карактера на речни екосистем, процењено је да он неће битно променити еколошко стање речне деонице.

Постоји, ипак, неизвесност како ће повећани интензитет речног саобраћаја утицати на птичји свет у зони одређеној као Рамсарско подручје и Значајно подручје за птице (IBA).

6.4 Сектор 22: Чортановци (km 1241,6 - km 1235,0)

6.4.1 Постојеће (нулто) стање

Нема специфичних званичних података за квалитет воде и наноса на овој локацији. ретпоставља се да су квалитет воде и наноса врло слични онима који су описани за сектор 21 - Аранкина Ада.

Што се тиче наноса, нови примарни подаци су прикупљени током теренског испитивања 2012. године.

Званична станица мониторинга, која је најближа сектору 22 – Чортановци, је Нови Сад (km 1254,98, 45° 13' 28" северне географске ширине и 19° 50' 31" источне географске дужине), који се налази 15 km узводно.

Постојећи подаци који могу да се користе за процену речног наноса у овом сектору су:

- SEPA подаци са станице 42035 – Нови Сад
- Подаци са теренског испитивања из 2011. године – узорак Д12 (на km 1245)
- Подаци са теренског испитивања из 2012. године – узорци БЦ-1 и БЦ-2.

Речни нанос у овом сектору је анализиран током испитивања терена 2012. године. Такође, претпоставља се да је квалитет наноса у овом сектору веома сличан оном код Новог Сада, иако је нанос код Новог Сада вероватно загађенији због локалних извора загађења. Резултати из Новог Сада показују да су прекорачени неки параметри, као што су Cu, Ni, Hg, Cd, Zn и Pb, а забележена су и прекорачења вредности за уљне остатаке. Овакав сценарио се десио три пута током периода за 6 анализираних година (2007., 2010. и 2011.). Подаци за остале године нису били доступни (видети слику 6.2.1).

Са испитивања терена у 2011. години, узорак Д12 се сматра најрепрезентативнијим за овај сектор. Ови подаци не показују прекорачења критичних вредности. Нису забележена прекорачењавредности за тешке метале, органске супстанце, хлороорганске пестициде, ПАХ или ПХБ.

Репрезентативни подаци за овај сектор са испитивања терена у 2012. години, узорци БЦ-1 и БЦ-2, показују да нема параметара који су били изнад прописаних вредности. Нису забележена прекорачења вредности за тешке метале, органске супстанце, хлороорганске пестициде, ПАХ или ПХБ.

Генерално, може се закључити да индикативне анализе за овај сектор (теренска испитивања из 2011. и 2012. године) на специфичним локацијама на којима ће се изводити багерски радови, не показују знатно загађење тешким металима, или органским супстанцама. С друге стране, званичне анализе мониторинга су показале да је загађење забележено у 2007., 2010. и 2011. години на најближој станици у Новом Саду, 15 km узводно.

Закључује се да је регистровано загађење површинског наноса у Новом Саду, 15 km узводно од сектора 21. Подаци из индикативних анализа на локацијама унутар сектора (БЦ-1 и БЦ-2, као и Д12) показују да нема критичних нивоа концентрације.

Сигурности ради, требало би спроводити додатни мониторинг током фазе извођења радова. Такође би требало нагласити да се овај закључак заснива на неколико специфичних узорака наноса који представљају само одређени тренутак у времену и

да нема потребе за његовом изменом. Ако се неки услови промене, или ако званични програм мониторинга пружи друге информације, морају се извршити нове процене.

Иако није забележено загађење наноса, знатно повећање у укупним раствореним материјама због ресуспензије наноса и његовог расипања изазваног багеровањем, може да има негативан утицај на екосистем.

Река је врло динамична на овом сектору, као што је описано у поглављу 4, а багеровање речног наноса је вршено у прошлости. Овде је присутно неколико пешчаних спрудова с дужином од 1 до 1,5 km. Током година пловни пут се померао с једне на другу страну реке, да би се обезбедили неопходни габарити пловног пута и осигурала безбедност пловидбе.

Пројектна зона се налази у оквиру Специјалног резервата природе Ковиљско-петроварадински рит. Постојеће стање и нивои заштите за ову локацију су веома слични оним за подручје Аранкина ада (видети одељак 6.3.1). Подручје Специјалног резервата природе Ковиљско - петроварадински рит је одређено као Рамсарско подручје, Значајно подручје за птице (IBA), Емералд подручје и део је Значајног подручја за биљке (IPA). Зона је предложена да се у будућности прогласи за НАТУРА 2000 подручје.

У оквиру пројектне зоне регистрована су места за природно мрешћење рибе, а лева обала реке је под заштитом трећег степена у оквиру Специјалног резервата природе Ковиљско-петроварадински рит. На влажном подручју Специјалног резервата природе Ковиљско-петроварадински рит, недалеко од речне обале, налазе се подручја под заштитом другог и трећег степена. Ова подручја су под највишим нивоом заштите у Србији и ни на који начин не смеју бити ремећена хидротехничким радовима на реци.

Ово подручје укључује типично станиште од велике важности за водоземце, инсекте, птице и мочварне биљне врсте. Ово је станиште набројаних, као и других заштићених врста. Стога је исти пропис, који је описан за сектор 21, Аранкина Ада (одељак 6.3.1), важећи и за сектор 22 Чортановци.

6.4.2 Сектор 22 – Опција 1 – прагови (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

У оквиру ове опције предлажу су три прага између km 1241 и km 1240 и два прага низводно између km 1238 и km 1237. Узводни прагови смештени су у дубљем делу на кривини реке дуж десне обале и еродираће спруд уз десну обалу који сужава пловни пут. Два низводна прага између острва и десне обале сузиће основно корито и ток реке ће се померити ка основном кориту и пловном путу. Приказ је дат у Прилогу VIII (Цртежи 22.1.A и 22.1.B).

Коначни морфолошки утицај још није разјашњен и морао би се детаљније проучити на основу додатног морфолошког моделовања.

Висина узводних прагова је око 3 m изнад дна речног корита на локацијама са дужином воде од 12-14 m. Не очекује се да промена брзине у попречним профилима ових прагова има неки значајнији негативни утицај на миграцију рибе или генерално на дуготрајније еколошке услове у реци.

Смањење протока између острва и десне обале које је настало због низводних прагова, довешће потенцијално до замуљивања у неким деловима канала што

највероватније само локално може изазвати промене у саставу животињског света. С друге стране, само низводно од прага очекује се појава ерозије. Све у свему, очекује се да ће се повећати физичка разноврсност у овом делу реке, па стога и биолошка разноврсност.

Низводни прагови не би негативно утицати на миграцију рибе у овом подручју. Не очекује се да ова опција има значајнији утицај на екологију реке.

Прорачунат је краткотрајни ефекат на ниво водостаја у виду повећања до 5 cm узводно од грађевине, док утицај низводно од грађевине није очекиван. Не очекује се да ово повећање има неки утицај на услове у заштићеним приобалним подручјима. Надаље се процењује да ће дуготрајнији утицај прагова довести до врло малог повећања нивоа воде у том сектору и вероватно ће спречити ерозију нивоа речног корита. Ово може бити од користи за заштићена приобална мочварна подручја.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	0
Птице (гнежђење, презимљавање, хранење)	-1
Биљни свет (у реци и на обали)	0
Квалитет воде (укључујући ефекат од багерована загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	1

Мере ублажавања утицаја

- Сви хидротехнички радови треба да се изводе ван сезоне мрешћења рибе и гнежђења птица као и у најосетљивијем периоду за водоземце, нпр. не у периоду између фебруара и јула.
- Препоручује се да се уради додатно морфолошко моделовање, те процена и провера дугорочног утицаја на ниво водостаја. Уколико постоји опасност од снижавања нивоа воде препоручује се додатна еколошка оптимизација грађевина.

6.4.3 Сектор 22 – Опција 2: Багеровање речног наноса (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Према проценама, багеровање ограниче количине речног наноса на овом сектору би се понављала релативно често. Према PLATINA приручнику, избагеровани материјал би требало поново вратити у реку узводно од места багерована с циљем да се одржи равнотежа наноса у реци. И процес багерована и процес расподеле наноса могу повећати концентрације суспендованих супстанци до критичних нивоа спречавајући тако преживљавање рибље икре и млађи, а могу пореметити и развој вегетације у плитким подручјима. Ситуације су дате у Пилогу VIII (цртежи 22.2А и 22.2В).

Багеровање може довести до уклањања значајних пешчаних спрудова и може негативно утицати на животињски свет у зависности од врсте окружења. Нарочито значајан број рибље популације користи овај тип станишта током различитих циклуса свог живота. Оне врсте које га користе као место мрешћења биће веома угрожене у случају да се багеровање изводи током сезоне мрешћења.

Знатан број других животиња који посебно зависи од пешчаног и шљунковитог наноса додатно ће бити угрожен. Угрожена речна скољка (*Unio sp.*) је један пример врсте која

може бити озбиљно угрожена багеровањем. Имајући у виду да је багеровање већ извођено током протеклих година, овде се не ради о новој претњи по екосистем.

Расипање речног наноса знатно зависи од начина багеровања и расподеле наноса који се користи. Начин на који ће се изводити багеровање и одлагање наноса, као и локација за одлагање, требало би да се детаљно специфицирају током фазе главног пројекта.

Не очекује се да расипање знатније утиче на друге вредности квалитета воде јер се оно планирано за песковит материјал који највероватније садржи само ниске концентрације загађивача.

У поређењу са постојећом ситуацијом, багеровање неће имати значајнији утицај на услове животног окружења. Међутим, оно може спречити дуготрајнију ерозију корита и снижење нивоа воде у реци, што би могло бити штетно за заштићена приобална влажна станишта.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	-1
Птице (гнежђење, презимљавање, хранење)	0
Биљни свет (у реци и на обали)	0
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	-1
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	0

Мере ублажавања утицаја

- Багеровање изводити ван сезоне мрешћења рибе и гнежђења птица (ван периода фебруар–средина јула).
- Користити метод багеровања који ограничава расипање материјала током багеровања и одлагања избагерованог материјала. Препоручује се детаљнија процена стварно очекиваних концентрација на основу одређене методе и њене разраде током фазе главног пројекта. Ако се могу очекивати критичне вредности концентрације суспендованих материја, морају се спровести додатне мере да се смањи расипање или да се редукује интензитет багеровања.

6.4.4 Сектор 22 – Опција 4 – прагови и багеровање (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Ова опција комбинује изградњу прагова у низводном делу сектора (као што је описано у опцији 1) са багеровањем у низводном делу. Приказ је дат у Прилогу VIII (цртежи 22.4.А и 22.4.В). Утицај прагова и багеровања већ је описан у одељцима 6.4.2 и 6.4.3.

У случају да се багеровање изводи ван сезоне мрешћења рибе, не очекује се никакав утицај на екологију у главном току реке.

У погледу утицаја на нивое водостаја, што је вероватно најкритичнији утицај у оквиру овог сектора, очекује се смањење на узводном делу и лагани пораст на низводном делу.

Врло је неизвесно закључивати какав ће утицај ово имати на нивое воде у заштићеним влажним стаништима. Највероватније ће се уочити лагано побољшање у поређењу са постојећом ситуацијом. Међутим, препоручује се детаљнија морфолошка анализа и проучавање промена нивоа водостаја како би се донели закључци по овом питању. Утицај нивоа воде у приобалном влажном станишту на промене нивоа водостаја у реци и даље је неизвестан.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	-1
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	0
Биљни свет (у реци и на обали)	0
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровача загађеног наноса)	-1
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	0

Мере ублажавања утицаја

- Све хидротехничке радове и багероваче требало би изводити ван главне сезоне мрешћења рибе и гнежђења птица (ван периода од фебруара до средине јула).
- Користити метод багеровача са малим расипањем при багеровачу и одлагању избагерованог материјала. Препоручује се детаљнија процена стварно очекиваних концентрација на основу одређене методе и њене разраде у току фазе главног пројекта. Ако се могу очекивати критични нивои суспендованих материја, треба предузети додатне мере да се смањи расипање или да се ограничи интензитет багеровача.

6.4.5 Сектор 22 – Финална одабрана опција 5 – багероваче и прагови дуж десне обале (фаза морфолошког моделовања)

Горе представљене опције су еколошки процењене током друге фазе пројекта. На основу искустава из ових процена и даљим процесом оптимизације, који је узео у обзир пловидбене, техничке и еколошке критеријуме, изабрана је финална опција за главни пројекат. Оптимизација и поступак одабира су укратко приказани у Прилогу XI.

Утицаји

Опција обухвата багероваче на две локације у централном делу реке (од km 1240,26 до km 1240,14, и од km 1239,99 до km 1239,365), обима од око 25.750,39 m³ наноса, и три прага дуж десне обале, као што је наведено у Прилогу VIII (цртеж бр. SER 2.6.2201). Прагови су пројектовани са нивоом круне од DLNL -2 м, што значи да ће стално бити испод нивоа воде.

Утицај на локацији изазван багеровачем ће бити веома сличан оном који је описан за секторе 18, 19 и 22 у претходним одељцима. Утицај се може укратко описати на следећи начин.

Багеровачем ће се уклонити пешчани спрудови и потенцијално смањити број станишта и подручја за мрешћење за врсте риба као што су: јесетра (*Acipenser sturio*), кечига (*Acipenser ruthenus*), велики вретенар (*Zingel Zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*), гуја (*aspinus aspinus*) и обична мрена (*Barbus barbus*).

Багероваче носи опасност од уклањања угрожене врсте домаће речне шкољке (*Unio sp.*) која живи у оваквим песковитим срединама. За локалну популацију ове шкољке постоји ризик да буде под знатним негативним утицајем због предложених радова.



Багерски радови, такође, могу да утичу и на друге организме који живе у наносу (нпр. Makro zoobentos).

Ако се багеровање врши током најосетљивијег периода за птичји свет (период гнежђења и презимљавања), ови радови могу да ремете птичји свет.

Висока концентрација суспендованог материјала такође смањује прозирност воде, а тиме и продирање светлости ка вегетацији у реци.

Багеровање представља опасност за ремећење равнотеже наноса, ако се он извади из реке. Одлагање избагерованог материјала елиминише могуће стварање реке гледне наноса, која онда еродира речно корито и смањује водостај, што може да има негативан утицај у реци и приобалним влажним подручјима. Депоновање наноса узводно од места радова ће ублажити негативан утицај.

Током багеровања ће доћи до расипања наноса, а током депоновања избагерованог материјала узводно, јавиће се додатно расипање. То може изазвати критично високе концентрације укупног суспендованог материјала у води, што може утицати на акватичне дивље животиње.

Планирано је да се избагеровани материјал транспортује цевоводом или баржама на узводном делу на удаљености од 2 km. Предложена места за депоновање су назначена у Прилогу VIII (цртеж SER.2.6.2201). Избагеровани материјал ће бити депонован у дубљем делу реке.

За овај сектор се очекује да ће се понављање багеровања вршити сваке шесте године.

Као што је поменуто у сектору 18, прекомерне концентрације суспендованих материја између 10 и 50 mg/l TSS се уопштено могу очекивати са максималном концентрацијом до 200 mg/l.

Критеријум квалитета воде за класу I је мањи од 10 mg/l, а за класу II је од 10-30 mg/l. Концентрације из подлоге (према подацима мониторинга за Дунав) у овом делу реке су често знатно веће и у рангу класе III, која одговара вредностима између 30-80 mg/l. Чак се може јавити и већи ниво концентрације природних суспендованих материја током периода великих вода, када се може јавити концентрација до око 250 mg/l TSS на средњем делу Дунава (извор: Reke Evrope, 2009., Elsevier Ltd. Autori: Klement Tokner, Urs Uhlinger i Kristofer T. Robinson).

У српској легислативи не постоје дефинисани услови за прихватљиву концентрацију укупних суспендованих материја изазваног багеровањем. Ни Оквирна директива о водама ЕУ не садржи такве специфичне услове за концентрације суспендованих материја. Директива о квалитету слатких вода ЕУ прецизира као општу препоруку за концентрацију од максимално 25 mg/l. Вредности стандарда у САД-у и Канади обично се крећу од 25 до 100 mg/l. Нижа граница вредности је валидна за осетљивије врсте и млађе јединке, а виша за одрасле јединке риба.

У поређењу са овим нивоима концентрације, вишак вредности до 200 mg/l TSS изазван багеровањем се може сматрати значајним. Чак и повећање вредности до 50 mg/l TSS може потенцијално утицати на животну средину. Међутим, мора се узети у обзир да ће се ове велике концентрације јавити само у ограниченим периодима током багеровања. Поред тога, утицај перјаница наноса ће бити само локални, низводно од

места радова – очекује се типична ширина перјанице између 20 и 100 m. Ширина ће бити већа у зависности од узбурканости и брзине воде у Дунаву.

Због ограниченог просторног ширења перјаница наноса, очекује се само мањи утицај на општу екологију реке због изазваног вишка концентрације суспендованих материја. Одрасле јединке риба могу да избегну перјанице. Међутим, у случају да се радови изводе у периоду мрешћења риба, изазвана концентрација може утицати на осетљивију икру и рибљу млађ.

Висока концентрација суспендованих материја ће такође смањити прозирност воде, а тиме и продирање светлости ка речној вегетацији. У централном делу реке, где се очекује појава перјаница наноса, вегетације нема или је веома ограничена. Узимајући у обзир релативно ограничену количину материјала за багеровање и кратак период трајања багерских радова, процењује се да то неће имати знатан утицај на раст алги и друге вегетације у реци.

Са капацитетом багеровања од око 2000 m³/дневно, багеровање би се изводило у периоду од око 13 дана. Релативно кратак временски период багерских радова ће у знатној мери ограничити негативан утицај.

Релативно дуг временски период до очекиваног понављања багеровања ће омогућити екосистему да се обнови, а то ће смањити утицај на екологију.

Да би се смањио еколошки утицај изазван повећаном концентрацијом суспендованих материја, препоручује се да се радови изводе у најнеосетљивијем периоду од касног лета и током јесени/зиме. Препоручује се да се багеровање на овој деоници изводи што је касније могуће, нпр. у периоду септембар – децембар.

Не очекује се да ће из речног наноса, током багеровања или депоновања, ослободити већа количина супстанци које троше кисеоник, јер се претпоставља да се материјал, предвиђен за багеровање, састоји од песка са ниском концентрацијом органских материја (од 2-3%). Не очекује се ни да ће доћи до ослобађања других загађивача током багеровања или депоновања речног наноса.

Утицај на брзине и нивое речног корита који конкретно изазивају предложени прагови је приказан на сликама у Прилогу X (слике X.19 – X. 30 и слика X.50).

Два узводно предложена прага су веома ограничене дужине у поређењу са укупном ширином реке. С обзиром да ће бити потопљени у води и због њихове релативно ограничене дужине, смањен би био њихов утицај на животну средину. Грађевине ће бити максималне апсолутне висине 2,5 до 3 m и у просеку 1,5 до 2,25 m изнад постојећег нивоа корита реке. Прагови ће повећати ниво корита иза њих до отприлике 0,5 до 1 m (слика X.50, прилог X). Пошто ће се повремено јављати релативно велике брзине (слике X.24 и X.25), није вероватно да ће се појавити замуљивање, а очекује се да ће наталожени нанос моћи да подржи здраву фауну.

Низводни праг са отвором налази се између десне обале и аде. Оваква грађевина ће смањити опасност да се ада, временом, споји са копном. Са еколошког аспекта је важно да се обезбеди целовитост дивље фауне (посебно птичје), на једном таквом речном острву. Изабрана опција прагова такође подстиче проток, посебно при ниском пловидбеном нивоу, и разноврсност речног наноса у оквиру рукавца иза аде. То потенцијално може да стимулише локални биодиверзитет на овом месту.

У подручју са три прага дуж десне обале, смањиће се брзине тока, а ниво речног корита ће се генерално повећати за око 1 m, а на неким местима и незнатно више. Пошто прагови не заустављају проток, очекује се да се састав наноса неће мењати, а такође ни стање екосистема, иако се могу десити промене локалног караткера.

Укупан утицај на режим протока у сектору, као што је приказано на сликама у Прилогу X, показује само мањи пораст у главном речном делу, што неће имати негативан утицај на еколошки статус. Промене ће изазвати и ерозију и повећање нивоа корита (слика X.50). пошто се очекује да се општи састав наноса неће мењати, и промене у нивоу речног корита су мање у поређењу са укупном дужином. Као што се види из морфолошке симулације, у прве три године ће ипак бити промењена динамика у оквиру сектора. Не очекује се да ће ове промене утицати на услове и стање екосистема.

Тakoђе се не очекује да ће промене брзина негативно утицати на миграцију риба или других акватичних организама.

Процењује се да ће се сви радови изводити са бродова и понтона на води. Није предвиђен прилаз на копно. То ће смањити опасност од директног утицаја на заштићена подручја. Међутим, не може се избећи узнемиравање дивљих животиња, посебно током фазе изградње, и тај утицај би био привременог карактера.

Повећање интензитета саобраћаја, као последица побољшања пловног пута, може потенцијално да угрози птичји свет у овом подручју које је одређено као део значајног подручја за птице IBA и Рамсарко подручје. До сада није био доступан довољан обим података о птичјем свету да би се овај ризик могао егзактно проценити.

Мере ублажавања утицаја

Предложене су следеће мере ублажавања да би се смањио или избегао описани негативни утицај изазван предложеним пројектним радовима:

- Багерске радове треба изводити ван главних сезона мрешћења риба од фебруара- средине јула, а пожељније је да се радови ограниче на касно лето – јесен/зиму, од септембра до децембра.
- Засипање (одлагање) избагерованог материјала у реку вршити узводно од места за багеровање, да би се избегло стварање реке гладне наноса, ерозија речног корита, а касније и снижење водостаја.
- Утврдити присутност речне шкољке (*Unio* sp.) у подручју за багеровање. Издвојити шкољке из избагерованог материјала пре засипања како би се избегло њихово закопавање дубоко у наносу. С обзиром да је шкољка релативно велика, могло би се бар омогућити враћање једног дела избагерованих јединки у реку, у одговарајуће станиште. Детаљна метода за такав поступак мора се утврдити.
- Смањити расипање наноса што је више могуће помоћу избора еколошки најприхватљивијих метода за ископавање, багеровање и одлагање избагерованог материјала.
- Вршити мониторинг концентрације расутог и суспендованог наноса током извођења радова. Ако се уочи прекорачење критичне концентрације, препоручује се смањење интензитета радова или предузимање других адекватних мера да би се смањила стопа расипања.
- Мора се проценити да ли постоје посебно значајне биљке или станишта на локацији на којој су предложени прагови. У том случају требало би размотрити мање промене у локацијама прагова.
- Препоручује се прикупљање додатних општих података о птичјем свету у реци, а посебно у вези са функцијом локација за њихово презимљавање. У случају да је



процењен већи утицај, који мора да се ублажи, могућа је редукција саобраћаја на овој деоници.

Закључак о утицају након примене мера ублажавања

Предложени пројектни радови ће довести до промене услова за речне организме у оквиру овог сектора. Међутим, опште еколошко стање неће бити изложено већем негативном утицају. Делови пројекта могу и да подстичу локални биодиверзитет.

Не очекује се да радови имају тако јак утицај на квалитет воде, да би генерално променили прописану класу квалитета воде на овој речној деоници.

Иако река протиче кроз значајна заштићена влажна станишта, процењује се да ови радови, укључујући мере ублажавања, не би утицали на посебно заштићене зоне Резервата природе Ковиљско-петроварадински рит.

Предложене мере за заштиту обичне речне шкољке (*Unio sp.*) су процењене као максимална настојања која могу да се ураде да се смањи утицај на ову угрожену врсту.

Ако су све наведене мере ублажавања обухваћене будућим пројектним активностима, не очекују се одступања од српског законодавства или EU WFD и Директиве о стаништима, иако се мањи негативни утицај може јавити, нарочито током багеровања и фазе изградње грађевина.

Иако ће радови имати извесан негативан утицај временског карактера на речни екосистем, процењено је да он неће битно променити еколошко стање речне деонице.

Постоји, ипак, неизвесност како ће повећани интензитет речног саобраћаја утицати на птичји свет у зони одређеној као Рамсарско подручје и Значајно подручје за птице (IBA).

6.5 Сектор 23: Бешка (km 1232,0 - km 1226,6)

6.5.1 Постојеће (нулто) стање

Никакви подаци о квалитету воде нису били доступни за овај сектор. Претпоставља се да су квалитет воде и наноса вероватно врло слични оном који је описан за сектор 21 - Аранкина Ада и сектор 22 – Чортановци.

Постојећи подаци који могу да се користе за процену речног наноса у овом сектору су:

- SEPA подаци са станице 42035 – Нови Сад
- Подаци са теренског испитивања из 2011. године – узорак Д12 (на km 1245)
- Подаци са теренског испитивања из 2012. године – узорци ББ-1 и ББ-2.

Речни нанос у овом сектору је анализиран само током испитивања терена у 2012. години. Квалитет наноса у Новом Саду је вероватно мало више загађен због локалних извора загађења него што је у овом сектору. Резултати из Новог Сада показују да су прекорачени неки параметри, као што су Cu, Ni, Hg, Cd, Zn и Pb, и уљни остаци. То се десило три пута током периода за 6 анализираних година (2007., 2010. и 2011.). Подаци за остале године нису били доступни.

На основу података са испитивања терена у 2012. години, узорци ББ-1 и ББ-2, који се сматрају репрезентативнијим за овај сектор, показују да ниједан параметар није био изнад прописаних вредности. Није било прекорачења вредности за тешке метале, органске супстанце, хлороорганске пестициде, ПАХ или ПХБ.

Генерално, може се закључити да индикативне анализе за овај сектор (теренска испитивања из 2012. године) на специфичним локацијама на којима ће се изводити багерски радови, не показују знатно загађење тешким металима или органским супстанцама. С друге стране, званичне анализе мониторинга за Нови Сад, 23 km узводно, су показале да је загађење забележено у 2007., 2010. и 2011. години.

Локални подаци указују да нема потребе за посебним прорачунима који би указали на будуће загађење изазвано багеровањем и одлагањем наноса. Постоји мала опасност од разношења загађења због проноса наноса од места на којима су урађене индикативне анализе.

Сигурности ради, требало би спроводити додатни мониторинг током фазе изградње. Такође би требало нагласити да се овај закључак заснива на неколико специфичних узорака наноса који представљају само одређени тренутак у времену. Ако се неки услови временом промене, или ако званични програм мониторинга пружи друге информације, морају се извршити додатна анализа донетих закључака.

Пројектно подручје се налази у оквиру Специјалног резервата природе Ковиљско-петроварадински рит и постојеће стање на овој локацији је врло слично оном које је описано за подручја Аранкина Ада (сектор 21) и Чортановци (сектор 22), (видети одељке 6.3.1 и 6.4.1).

Лева обала реке је под заштитом трећег степена у оквиру природног резервата. У оквиру влажног подручја специјалног резервата природе Ковиљско-петроварадински рит, недалеко од речне обале налазе се подручја под заштитом другог и првог степена. Ова подручја су под највишим степеном заштите у Србији и не смеју се угрожавати ни на који начин извођењем хидротехничких радова на реци. Ова подручја обухватају типична станишта од велике важности за водоземце, инсекте,

птице и мочварне биљне врсте. Већина ових врста спада у најугроженије врсте, а на овом подручју присутне су и друге врсте. Стога су на снази исти прописи као они који су описани изнад у сектору 21, Аранкина Ада (видети одељке 6.3.1 и 6.4.1). Хидроморфолошки статус сектора Бешка карактерише значајна испреплетеност реке речним адама. Недавно саграђени мост узводно узрокује вртлоге иза стубова моста, што доводи до појаве ерозије речног корита. Еродирани материјал из корита шири се на више од километра низводно утичући тако на равнотежу наноса у целом сектору.

6.5.2 Сектор 23 – Опција 2 – багеровање речног наноса (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Ова опција укључује само багеровање речног наноса. Поновљено багеровање може се очекивати у релативно кратким интервалима, због природе морфологије овог сектора. Према PLATINA приручнику избежавани материјал би требало поново вратити у реку узводно од места багеровања с циљем да се одржи равнотежа наноса у реци. И процес багеровања и процес одлагања могу повећати концентрације суспендованих материја до критичних нивоа. Ово може угрозити опстанак рибе ике и млађи, као и пореметити развој вегетације у плитким подручјима. Ситуације су дате у Прилогу VIII (цртежи 23.2.A и 23.2.B).

Расипање наноса у великој мери зависи од начина багеровања и одлагања избежаваног материјала који се користе. Током израде главног пројекта треба детаљно одредити метод багеровања и одлагања материјала, као и место одлагања.

Због тога што ова опција подразумева багеровање значајне количине материјала, радови могу трајати дужи временски период, па постоји опасност од негативног утицаја на екологију. Нарочито у случају уколико се багеровање врши у сезони мрешћења рибе.

Очекује се да избежавани материјал не утиче значајно на друге варијабле квалитета воде јер се ради о песковитом материјалу који углавном садржи ниску концентрацију загађивача.

Багеровање ће уклонити значајан број пешчаних спрудова на средини пловног пута. Пешчани спруд може имати функцију рибељег мрестилишта. Међутим, река се у овом сектору проширила и доста сличан нанос може постојати и развити се изван пловног пута. Утицај на екологију главног тока реке може стога бити релативно ограничен.

Осим тога, постоји ризик да се багеровањем доведу у опасност појединачно или у извесном броју животињске врсте присутне у станишту. Посебно је у опасности речна шкољка (*Unio* sp.).

Багеровање убрзава ерозију корита што може довести до дуготрајног опадања нивоа воде у реци. Ово може имати веома негативан утицај на заштићено приобално влажно станиште. Поновно засипање (расподела) избежаваног материјала узводно од сектора може ово надоместити. Препоручује се детаљнија процена овог спорног питања. Резултати вишекритеријумске анализе су приказани у наредној табели.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	-2
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	0
Биљни свет (у реци и на обали)	-1
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	-1
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	-1

Мере ублажавања утицаја

- Багеровање треба изводити ван главне сезоне мрешћења рибе и гнежђења птица (од фебруара до средине јула).
- Извршити анализу места у простору који се багерује где се јавља речна шкољка (*Unio* sp.). Ако ове врсте има у обиљу, препоручује се, колико је то могуће, раздвојити шкољке од избагерованог материјала пре поновног засипања. Ово се ради да би се избегло закопавање шкољки дубоко у нанос.
- Користити метод багеровања који ће смањити расипање при багеровању и одлагању избагерованог материјала. Током фазе главног пројекта препоручује се детаљнија процена стварно очекиване концентрације на основу одређене методе. У случају да се очекује висок ниво суспендоване концентрације морају се спровести додатне мере да се смањи расипање или да се ограничи интензитет багеровања.
- Одредити одговарајуће место за одлагање избагерованог материјала. Места треба одабрати тако да река на деоници дуж резервата природне Ковиљско-петроварадински рит не буде значајно измењена.

6.5.3 Сектор 23 – Опција 3 – багеровање и шеврони (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Ова опција 3 укључује два шеврона у широком делу реке и багеровање на два ограничена подручја у пловном путу. Дате су ситуације у Прилогу VIII (цртежи 23.3.А и 23.3.В).

Као последица постојања шеврона проток би био скренут од леве обале у пловни пут. Ово ће довести до ерозије пешчаних спрудова који сужавају пловни пут. Ови пешчани спрудови, како је споменуто у опцији 2, могу имати важну функцију за рибљи свет, за бескичмењаке који живе у наносу, као и за угрожену речну шкољку (*Unio* sp.). Може се очекивати да ће се нови пешчани спруд развити изван пловног пута а у вези је са изградњом предложених шеврона. Ово ће зависити од начина на који су шеврони пројектовани. Осим тога, неколико других пешчаних спрудова је присутно изван пловног пута у оквиру ове широке деонице Дунава где ови организми могу пронаћи ново станиште. Због локалне ерозије око шеврона као и смањеног протока реке низводно од шеврона очекује се да ова опција 3 има за последицу повећану физичку разноврсност, а такође и повећану локалну биолошку разноврсност унутар сектора. Очекује се мали негативан утицај низводно од шеврона где ће се појавити смањене брзине. Не очекује се да описана промена има општи негативан утицај на рибљи свет или еколошко стање реке.

Шеврони генерално повећавају разноврсност брзина на деоници, те такође повећавају разноврсност структуре или врсте наноса. Ово ће водити ка повећаној биолошкој разноврсности у оквиру сектора.

У зависности од коте круне шеврона може се развити једно ново острво са сталном или привременом вегетацијом. Острво може имати позитиван утицај на птичји свет. Препоручује се оптимизација током фазе главног пројекта.

Очекује се да се у кратком времену нивои водостаја подигну за неколико см узводно од шеврона. Никакав утицај на нивое водостаја не очекује се на низводном делу.

Уопштено говорећи, постоји опасност да шеврони у дужем временском периоду могу да изазову додатну ерозију речног корита и спуштање нивоа корита у пловном путу. Багероване може појачати и убзати потенцијално спуштање нивоа воде у реци.

Дугорочни утицаји ове опције у комбинацији са осталим изабраним опцијама на нивое водостаја су симулирани и приказани у Поглављу 7. Резултат показује лагано опадање нивоа воде, што може имати негативан утицај на заштићена влажна станишта дуж реке.

Директан утицај багерованја на животињски свет описан је у претходном тексту.

Постоји опасност да багероване и одлагање материјала узводно (како се препоручује у PLATINA приручнику) могу створити критично високе концентрације суспендованог материјала. Међутим, ако се багероване изводи у најбоље време по окружење и ван сезоне мрешћења рибе, утицај може бити смањен до занемарљивог нивоа.

Не очекује се да багероване појача друге битне утицаје на квалитет воде.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	0
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	1
Биљни свет (у реци и на обали)	-1
Квалитет воде (укључујући ефекат од багерованја загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	-2

Мере ублажавања утицаја

- У фази главног пројекта оптимизирати шевроне нарочито у погледу коте круне грађевина како би се обезбедила велика физичка разноврсност и смањио ризик од замуљивања речног корита низводно.
- Препоручује се да се изврши провера постојања речних шкољки у подручју где ће се вршити багероване речног наноса. Уколико је ова врста присутна у значајном обиму, препоручује се, колико је то могуће, да се шкољке одвоје од избагерованог материјала пре засипања како би се избегло да буду закопане дубоко у нанос и да нестану.
- Размотрити мере које могу спречити потенцијално дугорочно опадање нивоа воде у приобалном влажном станишту.
- Изводити све радове и багероване ван сезоне мрешћења рибе и гнежђења птица од фебруара до средине јула.

6.5.4 Сектор 23 – Опција 4 – багеровање, шеврони и прагови (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Опција 4 укључује уз шевроне и багеровање као у опцији 3 и изградњу два прага између острва и десне обале. Ситуације су дате у прилогу VIII (Цртежи 23.4.A и 23.4.B).

Утицаји шеврона и багеровања описани су претходно за опцију 3.

Ова опција 4 ће умањити проток у рукавцу који тече уз десну обалу. Предложени праг је пројектован на 1 m испод DLNL. Нарочито низводно од најнизводније лоцираног прага брзина ће бити смањена и може се појавити замуљивање између острва и десне обале. Структура наноса ће се највероватније променити те се може очекивати утицај на бентосну фауну која живи само на дну, за разлику од врста које су се адаптирале на ситнији нанос. Може се такође очекивати и смањење врста које су у опасности од различитих загађења и других притисака на природну средину.

Уопштено, промена динамике наноса и еко система у поређењу са постојећим условима биће код ове опције највећа међу разматраним опцијама. Настаће различита структурира и нови обрасци протока воде, што ће довести до повећања биолошке разноврсности ове речне деонице.

Прорачунато је да ова опција даје тренутно повећање нивоа воде од 1-3 cm. Не очекује се да ће ово утицати на екосистем ни у реци нити у приобалном заштићеном влажном станишту. Дугорочни утицај на ниво воде није израчунат.

Предложени прагови могу у дугорочној перспективи зауставити даљу ерозију корита и смањити нивое воде. Протицање више воде у пловни пут такође је последица дугорочне ерозије корита и смањења нивоа воде. До које мере ова два процеса корелирају је неизвесно, па су и последице по ниво воде у приобалним мочварним подручјима су такође неизвесне. Препоручује се да се ови аспекти детаљније испитају.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	0
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	1
Биљни свет (у реци и на обали)	-1
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	-2

Мере ублажавања утицаја

- Оптимизација шеврона у погледу висине коте круне грађевина.
- Размотрити мере које могу спречити потенцијално дугорочно опадање новог нивоа воде у приобалном влажном подручју.
- Све радове и багеровање изводити ван сезоне мрешћења риба и гнежђења птица, тј. ван периода од фебруара до средине јула.

6.5.5 Сектор 23 – Опција 5 – багеровање, шеврони, прагови и усмеравајућа грађевина (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Опција 5 укључује, поред грађевина споменутих у опцији 4, још један праг и усмеравајућу грађевину узводно од грађевина из опције 4. Ситуације са уцртаним грађевинама су дате у Прилогу VIII (Цртежи 23.5.A и 23.5.B).

Утицаји шеврона из опције 4 и багеровања описани су изнад за опцију 3 и опцију 4.

Додатни узводни праг повећаће брзину воде између острва и десне обале, повећаће ерозију корита и изазваће појаву крупнијег наноса у речном кориту. Ово се може компензовати обрнутим утицајем низводног прага, као што је описано за опцију 4. Други утицај прага је да ће се брзине дуж десне обале повећати. Ово повећање које се догађа близу копна у плићим деловима реке имаће негативан утицај на узводну миграцију организама са смањеном могућношћу пливања, што између осталих укључује и рибу млађ.

Предложена усмеравајућа грађевина постављена у продужетку постојећег острва знатно ће смањити брзину воде низводно од грађевине. Сви заједно, усмеравајућа грађевина и шеврони створиће релативно велики простор са значајно смањеним брзинама. Ово убрзо може изазвати замуљивање песковитог корита, што може имати негативан утицај на животињски свет на овом подручју. У којој мери ће се ово појавити зависило би од оптимизације у фази морфолошког моделовања, нарочито од висине круна грађевина и до које мере ће оне бити потопљене. Током периода водостаја који је изнад нивоа грађевина, низводна подручја речног корита могу потенцијално бити “спрана”, што може донекле зауставити процес замуљивања.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	-1
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	1
Биљни свет (у реци и на обали)	-1
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	-2

Мере ублажавања утицаја

- Све мере ублажавања споменуте за претходне опције такође су релевантне за опцију 5.
- Оптимизација компоненти животне средине за све предложене грађевине са посебном пажњом на смањење коте круне грађевина или других начина да се смањи опасност од замуљивања речног корита и да се избегну велике брзине у плитким подручјима близу речних обала.

6.5.6 Сектор 23 – Финална одабрана опција 6 – багеровање (фаза морфолошког моделовања)

Горе представљене опције су процене из угла утицаја на животну средину током фазе 2 пројекта. На основу искустава из ових процена и даљим процесом оптимизације, који је узео у обзир пловидбене, техничке и еколошке критеријуме, изабрана је финална опција за разраду до нивоа главног пројекта. Оптимизација и поступак одабира су укратко приказани у Прилогу XI.

Утицаји

Ова опција се разликује од Опције 2 Студије оправданости фазе 2 (видети одељак 6.5.2) у односу на количину материјала предвиђеног за багеровање и тачну локацију за багеровање. За потребе Студије о процени утицаја на животну средину детаљније су разрађене претпоставке које се тичу багерских радова.

Опција обухвата багеровање на два подручја у централном делу реке од km 1230,0 до km 1227,85, обима багеровања од 137.584,42 m³ наноса. Ова подручја су назначена у Прилогу VIII (цртеж бр. SER 2.6.2301).

Утицај на локацијама изазван багеровањем ће бити врло сличан оном који је описан у претходним одељцима за секторе 18, 19 и 22. За више детаља погледати описе из тих одељака. Утицај се може укратко приказати на следећи начин:

Багеровањем ће се уклонити пешчани спрудови и потенцијално смањити број станишта и подручја за мрешћење за врсте риба као што су: јесетра (*Acipenser sturio*), кечига (*Acipenser ruthenus*), велики вретенар (*Zingel Zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*), гуја (*aspinus aspinus*) и обична мрена (*Barbus barbus*).

Багеровање речног наноса носи опасност од уклањања угрожене врсте домаће речне шкољке (*Unio sp.*) која живи у оваквим песковитим срединама. За локалну популацију ове шкољке постоји ризик да буду под знатним негативним утицајем због предложених радова.

Багерски радови, такође, могу да утичу и на друге организме који живе у наносу (нпр. makro zoobentos).

Ако се багеровање врши током најосетљивијег периода за птичји свет (период гнезђења и презимљавања), ови радови могу да ремете птичју популацију.

Висока концентрација суспендованих материја такође смањује прозирност воде, а тиме и продирање светлости ка вегетацији у реци.

Багеровање представља опасност за ремећење равнотеже наноса, ако се он извади из реке и депонује на обали. Одлагање избагерованог материјала у речно корито елиминира могуће стварање реке гледне наноса, која онда еродира речно корито и смањује водостаје, што може да има негативан утицај на реку и приобална подручја. Депоновање наноса узводно од радова ће ублажити негативан утицај.

Током багеровања и депоновања избагерованог речног наноса доћи ће до расипања наноса. На основу информација добијених из сакупљених података током испитивања терена, процењено је да постоји само мала опасност од покретања загађених једињења из речног наноса.

Багеровање и депоновање наноса могу изазвати критично високе концентрације укупног суспендованог материјала у води, што може утицати на акватичне дивље животиње.

План је да се избагеровани материјал транспортује цевоводом или баржама на узводном делу на удаљености до 2 km. Предложена места за депоновање су назначена у Прилогу VIII (цртеж SER.2.6.2301). Избагеровани материјал ће бити депонован у делу реке са већим дубинама.

За овај сектор се очекује понављање багеровача на сваке две и по године на обе локације.

Као што је поменуто у сектору 18, прекомерне концентрације суспендованог материјала између 10 и 50 mg/l TSS се уопштено могу очекивати са максималном концентрацијом до 200 mg/l.

Критеријум квалитета воде за класу I је мањи од 10 mg/l, а за класу II је од 10-30 mg/l. Концентрације (према подацима мониторинга за реку Дунав) на овом делу реке су често знатно веће и у рангу класе III, која одговара вредностима између 30-80 mg/l. Чак се може јавити и већи ниво концентрације природног суспендованог материјала током периода великих вода, када се може јавити концентрација до око 250 mg/l TSS на средњем делу Дунава (извор: Reke Evrope, 2009., Elsevier Ltd. Autori: Klement Tokner, Urs Uhlinger i Kristofer T. Robinson).

У домаћој легислативи не постоје дефинисани услови за прихватљиву концентрацију укупних суспендованих материја изазваног багеровачем. Ни Оквирна директива о водама ЕУ не садржи такве специфичне услове за концентрације суспендованог материјала. Директива о квалитету слатких вода ЕУ прецизира као општу препоруку за концентрацију од максимално 25 mg/l. Вредности стандарда у САД-у и Канади обично се крећу од 25 до 100 mg/l. Нижа граница вредности је валидна за осетљивије врсте и млађе јединке, а виша за одрасле јединке риба.

У поређењу са овим нивоима концентрације, вишак вредности до 200 mg/l TSS изазван багеровачем се може сматрати значајним. Чак и повећање вредности до 50 mg/l TSS, може потенцијално утицати на животну средину. Међутим, мора се узети у обзир да ће се ове велике концентрације јавити само у ограниченим периодима током багеровача. Поред тога, утицај перјаница наноса ће бити само локални, низводно од места радова – очекује се типична ширина перјанице између 20 и 100 m. Ширина ће бити већа у зависности од узбурканости и брзине.

Због ограниченог просторног ширења перјаница, очекује се само мањи утицај на општу екологију реке због изазваног вишка концентрације суспендованих материја. Одрасле јединке риба могу да избегну перјанице. Међутим, у случају да се радови изводе у периоду мрешћења риба, изазвана концентрација може утицати на осетљивију икру и рибу млађ.

Висока концентрација суспендованих материја ће такође смањити прозирност воде, а тиме и продирање светлости ка речној вегетацији. У централном делу реке, где се очекује појава перјаница суспендованог наоса, вегетације нема или је веома ограничена.

Дневни капацитет багеровача је око 2000 m³. Релативно дуг временски период између очекиваног понављања багеровача ће омогућити екосистему да се обнови, а то ће смањити еколошки утицај.

Да би се смањио утицај на животну средину изазван повећаном концентрацијом суспендованих материја, препоручује се да се радови изводе у најнеосетљивијем периоду од касног лета и током јесени/зиме. Препоручује се да се багероваче на овој деоници изводи што је касније могуће, нпр. у периоду септембар – децембар.

Не очекује се да ће из речног наноса, током багеровача или депоновања, ослободити већа количина супстанци које троше кисеоник, јер се материјал

предвиђен за багерованье састоји од песка са ниском концентрацијом органских материја (од 2-3%).

Не очекује се ни да ће доћи до ослобађања других загађивача током багерованья или депоновања речног наноса.

Поновљено багерованье на, у просеку, сваке две и по године у узводном подручју може изазвати повећање опасности од негативног утицаја на животну средину.

Често багерованье и повећање интензитета саобраћаја, као последица пловидбених услова, могу потенцијално да угрозе птичји свет у овом подручју које је одређено као део Значајног подручја за птице (IBA) и Рамсарско подручје. До сада није био доступан довољан обим података о популацији птица да би се овај ризик могао проценити.

Мере ублажавања утицаја

Предложене су следеће мере ублажавања да би се смањило или избегао описани негативни утицај изазван предложеним пројектним радовима:

- Багерске радове требало би изводити ван главних сезона мрешћења риба од фебруара- средине јула, а пожељније је да се радови ограниче на касно лето – јесен/зиму, од септембра до децембра.
- Засипање (одлагање) избагерованог материјала у реку вршити узводно од места за багерованье, да би се деловало против стварања реке гладне наноса, еродирања речног корита, а касније и смањења нивоа водостаја.
- Утврдити присутност речне шкољке (*Unio* sp.) у подручју за багерованье. Издвојити шкољке из избагерованог материјала пре засипања како би се избегло њихово закопавање дубоко у наносу. С обзиром да је шкољка релативно велика, могло би бар да се омогући враћање једног дела избагерованих јединки у реку, у одговарајуће станиште. Међутим, детаљна метода за такав поступак мора да се утврди накнадно.
- Смањити расипање наноса што је више могуће помоћу избора еколошки најприхватљивијих метода за ископавање, багерованье и одлагање избагерованог материјала.
- Вршити мониторинг концентрације расутог и суспендованог наноса током извођења радова. Ако се уочи прекорачење критичне концентрације, препоручује се смањење интензитета радова или предузимање других мера да би се смањила стопа расипања.
- Препоручује се прикупљање додатних општих података о птичјем свету на реци, а посебно у вези са функцијом локација за њихово презимљавање. У случају да је процењен већи утицај, који мора да се ублажи, може се применити ограничење интензитета саобраћаја на датој деоници.

Закључак о утицају након примене мера ублажавања

Не очекује се да багерски радови имају значајан утицај на квалитет воде, да би генерално променили прописану класу квалитета воде у речној деоници.

Иако река протиче кроз значајна заштићена влажна подручја, процењује се да ови радови, укључујући мере ублажавања, неће утицати на посебно заштићене зоне Резервата природе Ковилско-петроварадински рит.

Постоји, ипак, неизвесност како ће повећани интензитет речног саобраћаја утицати на птичји свет у зони одређеној као Рамсарско подручје и у Значајно подручје за птице (IBA).

Предложене мере за заштиту обичне речне шкољке (*Unio sp.*) су процењене као максимална настојања која могу да се ураде да се смањи утицај на ову угрожену врсту.

Ако су све наведене мере ублажавања утицаја обухваћене пројектом, пружен је максимум да се смањи негативан утицај. У случају да је спроведена финална опција, укључујући наведене мере ублажавања, процењује се да су испоштовани како српско законодавство, тако и EU WFD и Директива о стаништима, иако се мањи негативни утицај може јавити. Упркос том негативном утицају, процењује се да се неће променити речни екосистем и укупно стање екологије реке.

6.6 Сектор 24: Прелив (km 1207,0 - km 1195,0)

6.6.1 Постојеће (нулто) стање

Квалитет воде и наноса код Прелива анализиран је кроз резултате мерења која су извршена код Сланкамена (km 1212) и Ченте (km 1200). Квалитет воде у октобру 2006. године био је у класи III-IV.

Не постоје информације за ову станицу после 2007. године. Међутим, на низводној станици у Земуну, квалитет воде за период од 2008. до 2010. године је био класе III.

Званична станица мониторинга која је најближа сектору 24 – Прелив, је Чента (km 1254,98, 44° 59' 20" северне географске ширине и 20° 17' 52" источне географске дужине).

Постојећи подаци који могу да се користе за процену речног наноса у овом сектору су:

- SEPA подаци са станице 92040 – Чента
- Подаци са теренског испитивања из 2012. године – узорци БП-1 и БП-2.

Речни нанос у овом сектору је анализиран само током теренског истраживања 2012. године.

Квалитет речног наноса у овом сектору може бити сличан оном у Ченти. Тамошњи резултати показују да су прекорачени неки параметри, као што су Zn и As у 2006. години. Подаци за остале године нису били доступни.

На основу података са испитивања терена у 2012. години, узорци БП-1 и БП-2 показују да ниједан параметар није био изнад прописаних вредности. Није било прекорачења вредности за тешке метале, органске супстанце, хлороорганске пестициде, ПАХ или ПХБ.

Генерално, може се закључити да индикативне анализе за овај сектор (теренско испитивање из 2012. године) на специфичним локацијама на којима ће се изводити хидротехнички радови, не показују знатно загађење тешким металима, или органским супстанцама.

Сигурности ради, требало би спроводити додатни мониторинг током фазе изградње. Ако се неки услови временом промене, или ако званични програм мониторинга пружи друге информације, морају се извршити нове процене.

Иако је у Ченти 2007. године забележен квалитет воде у класи III-IV, такође је регистрован и сапробиотички индекс класе II. Узимајући у обзир да је нанос током

спровођења ове студије био незагађен, и да је квалитет воде у Земуну за период 2008 - 2010. године био у класи II, закључује се да у сектору 24 – Прелив постоји разноврсан и релативно здрав речни екосистем.

Дуж леве речне обале изграђена су обалоутврда, па је стога овде биолошка разноврсност на неки начин смањена.

На средини реке одмах уз десну страну пловног пута налази се острво (Белегишка Ада). Према ортофото картама и “Google earth” карти на овом острву постоји неколико затворених водних тела која ће се периодично или привремено спојити са главном реком у зависности од нивоа водостаја реке. Привремено спајање водних токова је важан фактор који одређује еколошку функцију ових подручја. Иако нема детаљних информација, врло је вероватно да ова водна тела имају важну функцију за извесне врсте флоре и фауне. Према ортофото картама на узводном крају острва и низводно дуж десне стране острва постоји пешчана обала. Ово указује на то да се песак простира и до корита реке и има функцију станишта неких врста птица и риба, као што је описано у поглављу 5.6. Ова подручја су генерално у опасности да се смање извођењем хидротехничких радова на реци.

Осим тога, острва постоје и дуж десне обале реке. Острва оваквог типа углавном имају важну функцију као релативно неузнемиравана места за гнезђење птица и као њихова склоништа. На најнизоводнијем делу овог сектора дуж десне обале постоји приобално влажно подручје које може имати функцију као станиште риба и биљака која су везана за мирније водне средине. До које мере је ово подручје у функцији станишта за водоземце тешко је проценити али је врло вероватно да јесте.

У близини овог сектора налазе се остаци 3 потопљена брода и потопљене лађе из 1782. године. Подручја од археолошког значаја у близини сектора су приказана на слици 6.2.12.с, одакле се може видети да предложени радови неће угрозити ове локације.

На сектору Прелив, дуж десне обале, такође је присутно заштићено станиште лапора (слика 6.2.8). Оно је, међутим, удаљено од локације предложених хидротехничких радова, тако да неће бити под утицајем ових радова.

Закључак морфолошке анализе је да је речно корито узводно од бочног рукавца изузетно морфолошки динамично и да је рукавац био доминантан у прошлости над левим каналом. Проблем пловидбе постојао је 2011. године иако није био тако критичан као раније. Стога, пројектне активности су фокусиране на очување садашњег стања и спречавање развоја бочног рукавца.

6.6.2 Сектор 24 – Опција 2 – багеровање, ископавање речне обале, обалоутврда (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Опција 2 укључује само релативно ограничено багеровање у рукавцу лево од Белегишке Аде на најнизоводнијем делу острва, а на левој обали опција укључује багеровање и одлагање на речној обали и ојачавање обалоутврде. Ситуације са учтаним грађевинама су дате у Прилогу VIII (цртежи 24.2.A, 24.2.B, 24.2.C, 24.2.D). Резултати морфолошког моделовања су показали да би багеровање морало да се понавља сваке године.

Обе од ових активности носе опасност од повећања концентрације суспендованог материјала. Начин багерованја и одлагања може повећати критичну концентрацију суспендованих чврстих материја до критичног нивоа у ограниченом делу реке и у релативно кратком временском року. Међутим, очекује да органски садржај и други загађивачи буду у малој концентрацији у материјалу који ће се багерovati, па се очекује да утицај на квалитет воде буде врло ограничен.

Радови могу потенцијално негативно да утичу на локално мрешћење рибе и развој млађи због повећане концентрације одложеног материјала у случају да се то ради током сезоне мрешћења и развоја рибље млађи. Ако се радови изводе изван сезоне мрешћења рибе (од фебруара до средине јула) процењује се да би утицај био минималан.

Препоручује се да се провери постојање речне шкољке (*Unio* sp.) у подручју које ће се багерovati. Уколико ове врсте има у изобиљу препоручује се, колико је то могуће, да се шкољке одвоје од избагерованог материјала пре засипања да их не би закопали дубоко у нанос и да не би нестале.

Према приручнику PLATINA избагеровани материјал мора се вратити у реку узводно од локације багерованја с циљем одржавања равнотеже речног наноса. Извлачење наноса из реке генерално би створило реку “гладну наноса”, што може повећати већ постојећи процес ерозије речног корита и смањити нивое водостаја. Ово је процес који има негативан утицај на приобална влажна подручја. Током таквог засипања наносом, у реци постоји опасност да се у води створи критична концентрација расутог материјала и других загађивача. Зато је важно да се засипање избагерованим наносом изводи на еколошки прихватљив начин. Ово се може урадити ако се нанос одлаже што је могуће ближе дну реке јер се тако смањује додатно расипање.

Ова опција би само у ограниченој мери изменити постојећу динамику реке.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	-1
Птице (гнежђење, презимљавање, храњење)	0
Биљни свет (у реци и на обали)	0
Квалитет воде (укључујући ефекат од багерованја загађеног наноса)	-1
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	0

Мере ублажавања утицаја

- Утицај се може свести на најмању меру у случају да се багерованје и одлагање избагерованог материјала изводи ван сезоне од фебруара до средине јула (мрешћење рибе и гнежђење птица).
- Одложити избагерован речни нанос узводно да би се одржала равнотежа наноса у реци.
- Препоручује се анализа постојања речне шкољке (*Unio* sp.) у подручју предвиђеном за багерованје. Уколико ове врсте има у изобиљу препоручује се, колико је то могуће, да се шкољке одвоје од избагерованог материјала пре засипања да би се избегло да остану закопане дубоко у наносу и да тако не би нестале.
- Када се одлаже избагерован материјал у узводни део реке то се мора урадити с минималном тренутном ресуспензијом. То се може постићи коришћењем плутајућег ценовода који је опремљен са зарањајућим распршивачем или

- уређајем за распршивање песка. Зарањајући распршивач и уређај за распршивање песка имају за циљ да смање брзине материјала који се избацује из цевовода, те тако да смање замућеност и поновно расипање наноса током ових радова.
- Мониторинг суспендованих материја или замућености током извођења радова помоћи ће смањењу интензитета багеровања или предузимању других мера предострожности да би се смањила замућеност у случају појаве критичне концентрације расутог материјала.

6.6.3 Сектор 24 – Опција 3 – шеврони (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Предлажу се два шеврона на средини отвора ка десном бочном рукавцу. Имајући у виду предложену локацију шеврона, не очекује се да ће се грађевине спојити са копном или постојећим острвима, ни у дужем временском периоду. Може се изградити острво узводно иза шеврона али ће настати ерозија речног корита испред и око њих. До ког степена ће се пешчани спрудови развијати у стална острва зависиће од димензија ових грађевина. Од велике важности је нарочито кота круне грађевине и колико често ће грађевина бити преливана, пошто то у великој мери одређује каква врста промене и утицаја би се могла очекивати. Типичан пројекат шеврона укључује ниво круне од 2.5 m изнад ENR. То значи да ће они бити плављени само неколико пута годишње. Стога се очекује да ће се са предложеним пројектом током времена иза њих развити стална острва са вегетацијом. Ситуације су дате у прилогу VIII (цртежи 24.3.A, 24.3.B, 24.3.C и 24.3.D).

Створена острва или пешчани спрудови могу бити од користи за популацију одређених врста птица.

Стварањем пешчаних спрудова иза шеврона може се компензовати ерозија на другим локацијама.

Ерозија на врху и око шеврона може довести до повећане физичке разноврсности у овом сектору реке. То може подстицати разноврсност макро бескичмењака (макро-зообентосних – нпр. животињски свет који живи на и у наносу) као и рибљи свет.

Повећане брзине воде дуж острва највероватније ће створити ерозију пешчаног спруда и обалне линије. Ово се међутим може надоместити формирањем пешчаних спрудова иза шеврона.

Ниво воде ће се повећати до 2 cm одмах након изградње шеврона узводно од грађевина. Низводно се не очекује промена водостаја. Промена у нивоу водостаја након хидрауличког прилагођавања сектора у периоду од једне до две године биће мања, као што је приказано у поглављу 7. Не очекује се утицај промена у нивоу водостаја на природну средину овог сектора реке.

Ова опција ће скретати више воденог тока према пловном путу у левом рукавцу где ће се јавити ерозија пешчаног спруда који сужава пловни пут. Пошто ће се ово догађати постепено са повећавањем протока, не очекује се да ће се створити критичан пораст расуте концентрације и да ће имати утицај на квалитет воде.

Не очекује се да се проток у левом рукавцу повећа до те мере да би овде имао значајнији утицај на квалитет воде.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови(-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	2
Птице (гнежђење, презимљавање, хранење)	1
Биљни свет (у реци и на обали)	0
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	1

Мере ублажавања утицаја

- Снизити висину круне једног или оба шеврона да би се омогућило стварање привремених пешчаних спрудова. Првенствено се препоручује да се барем смањи ниво круне шеврона најближег Белегишкој Ади. Такође се препоручује да се то даље анализира у фази узраде главног пројекта.
- Смањење утицаја радова може се свести на најмањи ниво ако се радови не изводе у периоду од фебруара до средине јула (период рибљег мрешћења и птичјег гнежђења).

6.6.4 Сектор 24 – Опција 4 – реалокација шеврона и усмеравајућа грађевина (фаза хидродинамичког моделовања)

Утицаји

Предлажу се два шеврона на отвору ка десном бочном рукавцу. Ситуације са уцртаним грађевинама су дате у Прилогу VIII (цртежи 24.4.A, 24.4.B, 24.4.C и 24.4.D). У поређењу са опцијом 3 спољни шеврон је померен ближе врху Белегишке Аде. Осим тога, предлаже се и једна релативно кратка усмеравајућа грађевина на десној обали на улазу у широки рукавац.

Утицаји из ове опције скоро да су слични онима описаним за опцију 3. Међутим, разликују се у зависности од неколико важних питања, на шта ће овде бити указано.

Процењује се да ће се шеврон близу Белегишке Аде током времена спојити са острвом и да ће променити стање дуж обалне линије острва. Ово може имати значајан утицај на локалне услове за биљни и животињски свет. Чак постоји опасност да ће спајање водних тела у оквиру острва бити смањено због таложења материјала дуж десне обале острва.

Усмеравајућа грађевина предложена на десној обали Дунава на улазу у бочни рукавац промениће услове локално дуж обале и иза усмеравајуће грађевине у односу на вегетацију на копну и у реци, као и за животињски свет у реци. Усмеравајућа грађевина може спречити миграцију рибље млађи и других организама који не могу поднети јаку струју која се јавља на врху усмеравајуће грађевине. Природни нагиб са постепеним смањивањем брзине према обалној линији биће поремећен.

МСА – Део вишекритеријумске анализе	Бодови (-2, -1, 0, 1, 2)
Настањеност рибама (мрешћење, миграција, узгој, живот)	1
Птице (гнежђење, презимљавање, хранење)	1
Биљни свет (у реци и на обали)	-1
Квалитет воде (укључујући ефекат од багеровања загађеног наноса)	0
Речна динамика и ниво воде (укључујући физичку разноврсност, канализацију, преграде, праве паралелне грађевине итд.)	1

Мере ублажавања утицаја

- Снижавање нивоа круне шеврона близу острва могло би вероватно умањити неке од наведених негативних утицаја.
- Обезбеђивање протока воде иза усмеравајуће грађевине могло би вероватно умањити негативни утицај ове грађевине.
- Препоручује се да се све грађевине додатно анализирају и прилагоде стању животне средине што је више могуће током фазе израде главног пројекта.
- Утицај од могућег ремећења стања због грађевинских радова може се свести на најмању меру уколико се такви радови изводе ван сезоне мрешћења риба и гнежђења птица, од фебруара до средине јула.

6.6.5 Сектор 24 – Финална одабрана опција 5 – два шеврона (фаза морфолошког моделовања)

Горе представљене опције су еколошки процењене током фазе 2 пројекта. На основу искустава из ових процена и даљим процесом оптимизације, који је узео у обзир пловидбене, техничке и еколошке критеријуме, изабрана је финална опција за разраду до нивоа главног пројекта. Оптимизација и поступак одабира су укратко приказани у Прилогу XI.

Утицаји

Као и опције 3 и 4 процењене у Студији оправданости фазе 2 (видети поглавља изнад), ова финална одабрана опција обухвата два шеврона. Локација и пројекат су оптимизовани, у смислу критеријума утицаја на пловидбу и утицаја на животну средину, током морфолошког моделовања у фази 3. Ситуације са учтаним грађевинама су дате у Прилогу VIII (цртеж SER 2.6.2401).

Оба шеврона су померена мало узводно. Најузводнији шеврон је измештен нешто узводније са постојећег пешчаног спруда у отвор на десном рукавцу реке. Циљ је био да се стабилизује овај пешчани спруд, као и да се преусмери већи проток ка пловном путу. Низводни шеврон је такође померен узводно даље од аде ка средини отвора у десни речни рукавац се циљем да се преусмери већи проток ка пловном путу.

Коте круне шеврона су смањене у поређењу са Студијом оправданости фазе 2. Шеврон је сад пројектован са нивоом круне од DLNL +1m. То значи да ће шеврон веома често бити потопљен, па неће доћи до стварања речног острва.

Ове промене у пројектовању су сманиле део негативног утицаја описаног у фази 2 Студије изводљивости.

Симулирани утицај на распоред брзина воде и на промене у нивоу речног корита је приказан на сликама у прилогу X, слике X.31 – X.42, слика X.51 и слика X.54.

На основу слика X.31 – X.42, може се видети да су се брзине иза шеврона смањиле на широј површини при протоцима који одговарају MWL и више. При DLNL, смањење брзина се јавило, пре свега, на краковима шеврона. Као последица тога, са слике X.51 се може видети да је ниво речног корита порастао од шеврона и скоро до аде. Одмах поред речног острва, ниво речног корита се мало смањује, омогућавајући слободан проток између формираног пешчаног спруда и аде при свим водостајима. Ово се сматра предношћу за акватичну животну средину, јер се шеврони и пешчани спруд неће спојити са копном.

Пошто су шеврони већи део времена потопљени, а повремено са брзинама воде од 1 m/s изнад пешчаног спруда (слика X.36), процењује се да пешчани спруд неће бити изложен замуљивању. То значи да се очекује ће да се одржати нормалан састав наноса, који се обично среће на таквим пешчаним спрудовима на Дунаву. Стога се очекује да овај формиран спруд постати станиште природне и здраве фауне (риба и макро зообентоса) који преферирају овај тип станишта. То је врста станишта које често, током хидротехничких радова, еродира или буде избагеровано и стога смањено.

Део пешчаног спруда може, при ниским пловидбеним нивоима (DLNL), да буде исушен, као што је случај са постојећим спрудом. У таквим периодима може се одржати функција постојећег пешчаног спруда у погледу подржавања птичјег света.

Дуж десне обале реке, као и дуж спољне стране шеврона, хидротехнички радови ће довести до благог пораста брзина. Међутим, то повећање брзина није толико велико да би могло да спречи узводну миграцију риба и других акватичних организама.

То повећање брзина ће изазвати ерозију и смањење нивоа корита од око 2 m.

Примена шеврона подразумева увођење каменог материјала који, до сада, није постојао у овом делу реке. То локално може изазвати појаву врста које не постоје или које су ретке у оквиру овог сектора.

У левом каналу, који представља пловни пут, доћи ће до благог пораста брзине воде. Та промена је тако мала да се не очекује да има икакав утицај на речну екологију.

Укупни резултати предложених хидротехничких радова биће већа дубина, брзина воде и разноврсност наноса унутар сектора. Иако ће шеврони стабилизovati део сектора, и даље ће се одржати нешто хидро-морфолошке динамике. Очекује се да укупни радови повећају водени биодиверзитет сектора.

Изградња шеврона ће реметити и акватичне дивље животиње и птичји свет у подручју. То ће, међутим, бити привременог карактера.

Повећање интензитета саобраћаја, као последица побољшања пловидбених услова, може потенцијално да угрози птичји свет у овом подручју које је одређено као Значајно подручје за птице IBA (Дунавски лесни одсек). Посебно барске птице које презимљавају могу бити угрожене ако се често узнемиравају и ако не могу да нађу склониште или место за одмор ван пловног пута. До сада није био доступан довољан број података о птичјем свету да би се овај ризик могао проценити.



Мере ублажавања утицаја

Предложене су следеће мере ублажавања да би се смањио или избегао описани негативни утицај изазван предложеним хидротехничким радовима:

- хидротехничке радове би требало изводити ван главних сезона мрешћења риба и гнежђења птица, од фебруара - средине јула.
- Препоручује се прикупљање додатних општих података о птичјем свету у реци, а посебно у вези са функцијом локација за њихово презимљавање. У случају да је процењен већи утицај, који мора да се ублажи, може се ограничити интензитет саобраћаја на овој деоници.
- Колико год је то могуће, користити различите величине камена за изградњу спољашњег дела шеврона. То може да стимулише биодиверзитет на локалном нивоу

Закључак о утицају након примене мера ублажавања

Не очекује се да предложени шеврони имају већи негативан утицај и еколошко стање сектора неће бити под таквим утицајем.

У случају да се следе препоруке за ублажавање мера, могуће је избећи најважније негативне утицаје током фазе изградње.

Постоји, ипак, неизвесност како ће повећани интензитет речног саобраћаја, који је очекиван у дугом периоду као последица унапређења пловидбених услова, утицати на птичји свет у зони одређеној као Значајно подручје за птице (IBA) – Дунавски лесни одсек.

Процењује се да је предложена опција у складу са српским законодавством, EU WFD и Директиву о стаништима, иако ће се десити неке промене у хидроморфологији и може настати привремени негативни утицај ограниченом карактера.

7 КУМУЛАТИВНИ УТИЦАЈИ

7.1 Ниво воде

Промена нивоа воде може потенцијално утицати на:

- опасност од поплаве;
- проток воде ка и од обалних влажних станишта.

Урађени су прорачуни помоћу хидродинамичког и хидроморфолошког модела да би се одредио непосредан и дугорочан утицај на нивое воде после изградње хидротехничких грађевина у секторима 19, 22 и 24. Ниво воде при постојећој ситуацији и након изградње грађевина су изведени за ове секторе на местима 500-600 m узводно од најузводније грађевине за протицаје при пројектованом ниском пловидбеном нивоу, током периода средњих вода, при пројектованом високом пловидбеном нивоу, као и за протицаје (велике воде) стогодишњег повратног периода.

У Прилогу X, на Сликама X.43 – X.45, представљено је непосредно максимално повећање водостаја после изградње грађевина у секторима 19, 22 и 24. Утицај пројекта за три сектора је занемарљив (мање од 1 cm). Због веома ограниченог и привременог карактера утицаја на непосредно повећање водостаја, очекује се да ће грађевине изазвати мањи утицај локалног карактера и да неће утицати на узводне секторе.

Дугорочно повећање водостаја ће се разликовати од непосредног утицаја одмах након изградње грађевина, а због прилагођавања речног корита на ново морфолошко стање (током периода од 1-3 године). Сlike X.46 – X.48 представљају дугорочан утицај пројекта на водостаје. Дугорочан утицај на водостаје у секторима 19, 22 и 24 је занемарљив (мањи од 1 cm) за протицаје при пројектованом ниском пловидбеном нивоу, током периода средњих вода, при пројектованом високом пловидбеном нивоу, као и за протицаје (велике воде) стогодишњег повратног периода.

Симулирана промена дугорочног водостаја не утиче знатно на животну средину нити повећава ризик од поплава.

7.2 Екосистем

У поглављу 6 описују се директни и локални утицаји на организме и екологију за сваку од опција предложених на различитим секторима реке где се предлажу хидротехнички радови. Такође су дате и мере ублажавања ради додатног смањења утицаја на животну средину на локалном нивоу. Међутим, за просуђивање свих утицаја за целокупан речни систем, потребно је проценити како ће се цела речна деоница развијати у будућности, краткорочно и дугорочно.

Утицаји

Да би се обезбедио здрав речни екосистем важно је одржати велику физичку разноврсност и обезбедити да не дође до знатног смањења ни једне врсте станишта. Зато се препоручује да се дуж целе пројектне деонице користе разне врсте метода хидротехничких радова и да се избегне опште каналисање, што ће се одразити на реку већим бројем хомогених услова.

Изабране опције чине комбинацију багеровања, неукорењених напера и прагова који не блокирају цео попречни профил и шеврона са релативно малом висином коте круне грађевине. Ове опције све заједно модификују хидро-морфологију речне деонице и стабилизују најдинамичније попречне профиле. Предложена комбинација хидротехничких радова, ипак, не мења у потпуности целу хидро-морфолошку динамику система.

Једна од главних препрека за пловидбу реком је присуство пешчаних спрудова који се налазе у пловном путу и сужавају га. Зато се предлаже багеровање или се уведе алтернативни хидротехнички радови с циљем да се овакве препреке делимично еродирају.

У случају да се већина ових спрудова у оквиру реке уклони или еродира једно посебно станиште ће нестати из речног екосистема и ово ће имати велики негативан утицај на врсте које зависе од тог типа станишта. Ово може бити случај са бројним рибљим врстама које би изгубиле или своје природно станиште или своје подручје за мрешћење или обоје. Ово би наравно довело до озбиљних последица по популацију ових врста. Ту су такође и бројни бескичмењаци који живе у њима и зависе од оваког типа наталоженог наноса.

Међу врстама које су осетљиве на промене овог типа станишта могу се споменути рибље врсте јесетра (*Acipenser sturio*), кечига (*Acipenser ruthenus*), велики вретенар (*Zingel Zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*), гуја (*aspinus aspinus*), обична мрена (*Barbus barbus*), ситна бјелица (*Alburnus alburnus*) и између осталих и угрожена локална речна шкољка (*Unio sp.*).

Обимнија примена багеровања да би се уклоноле препреке за пловидбу могла би да има такав утицај. У оквиру пројектних подручја ће се ипак појављивати проширени пешчани спрудови ван пловног пута. Осим тога, код неких од предложених грађевина (напера, шеврона) формираће се нови пешчани спрудови. Грађевине би, услед релативно мале висине круне, често биле преливане, и због тога таложеное наноса код ових грађевина би се дешавало у ограниченој мери, а подлога би овде вероватно била у стању да подржи природну и здраву фауну која је типична за ову врсту станишта.

Процењено је да промене у вези са величином и настајањем пешчаних спрудова имају само мањи утицај на горе поменути рибљи свет у оквиру пројектног подручја.

Багеровање, с друге стране, може имати неминован негативан утицај на угрожену домаћу врсту речне шкољке (*Unio sp.*). Овакав утицај се може чак и повећати када се багеровање врши често током дужег периода. Већина багерских радова, међутим, се врши на сваких три до 10 година. Само је за делове сектора 18 и 23 процењено да би се багеровање (техничко одржавање пловних пута) изводило отприлике сваке друге године. Утицај се у некој мери може умањити увођење мера за ублажавање током багерских радова (видети испод).

С обзиром да се багерованье не би вршило истовремено на свим секторима, не би било никаквог додатног кумулативног утицаја на квалитет воде до оног описаног у поглављу 6 за појединачне секторе.

Осим тога, процењено је да израчунате промене у водостајима не би имале значајан негативан утицај ни на преливање воде у приобална влажна станишта дуж пројектне деонице.

Мере ублажавања утицаја

Као мере за ублажавање утицаја предлаже се следеће:

- Багерованье и изградњу хидротехничких грађевина вршити ван периода мреста рибе и гнезђења птица, тј. Избегавати период фебруар - јул.
- На основу Решења Покрајинског завода за заштиту природе (додатак II), забрањено је извођење радова у предметним подручјима на удаљености мањој од 70 m од врхова спрудова, у периоду када строго заштићене врсте свијају гнезда на шљунку или пешчаном спруду и подижу своје младе.
- Забрањено је да се на било који начин утиче, уништавања или оштећује строго заштићена врсте флоре и фауне или њихова станишта током извођења радова, било опремом машинама, било ангажованим особљем.
- Све предвиђене радове требало би изводити на начин да не утичу негативно на хидролошки режим Дунава.
- Ако се ради о багерованью, транспорт избагерованог материјала треба да се изведе на води, а током транспорта баржама на пловном путу, морају се обезбедити све неопходне мере тако не дође до расипања.
- Треба предузети мере ублажавања ако су, током извођења радова, откривени геолошки или палеонтолошки подаци који могу бити од вредности. У том случају, откриће треба пријавити Министарству енергетике, развоја и заштите животне средине. Пронађено наслеђе не би требало уништити, оштетити или оставити без надзора.
- Користити камени материјал различите величине за изградњу појединачних грађевина, посебно за спољне делове. То може имати локални утицај на биодиверзитет.
- Појединачне радове на реци изводити на одговарајући начин поштујући природну средину (види одељак 3.10).
- Није дозвољено постављати привремене објекте за утовар или прилазне путеве на обали Дунава или у стаништима строго заштићених врста у оквиру речног корита.
- Током извођења радова, није дозвољено одлагање опасног материјала или чврстог отпада на коридору Дунава.
- Отпад који настане после изведених радова треба прикупити на одговарајући начин, у складу са законодавством у овој области, и треба га депоновати на местима која су за то одређена од стране надлежног локалног комуналног предузећа.
- Није дозвољено сервисирање машина и механизације, уређаја или опреме на локацијама које су предвиђене за извођење радова. Такође, на овим локацијама је забрањено одлагање уља, његових деривата или других горива.
- На локацијама предвиђеним за радове, не сме се прекорачити дозвољени ниво буке и загађења ваздуха, који су одређени прописом.

7.3 Повећан обим саобраћаја

7.3.1 Ометања због повећаног интензитета саобраћаја

Као последица побољшања услова пловидбе Дунавом процењује се да ће се интензитет саобраћаја повећати. Процењени пораст приказан је у Табели 7.1 и Табели 7.2. Ове процене се заснивају на претпоставци да су димензије пловног пута успостављене у потпуности у класу са препорукама Дунавске комисије. Овај пројекат ће покривати само један део подручја, стога ће утицај пројекта, највероватније, бити мањи од наведеног Табели 7.1 и Табели 7.2.

Табела 7.1 Густина саобраћаја (годишње кретање) у оквиру мреже унутрашњих пловних путева

Деоница реке	год. 2002	год. 2025
Дунав		
Мађарска граница до Драве	1504	7237
Драва до Вуковара	1507	7250
Од Вуковара до Новог Сада	1514	7285
Од Новог Сада до Тисе	1849	8898
Од Тисе до Београда/Саве	1976	9511

Извор: Генерални план и Студија изводљивости за унутрашњи водни транспорт у Србији, 2006.

Табела 7.2 Просечан интензитет дневног саобраћаја на мрежи унутрашњих пловних путева

	Дужина	Година	
		2002	2025
Река Дунав	Км	јединица/дан	јединица/дан
Од мађарске границе до Драве	50	4	20
Од Драве до Вуковара	50	4	20
Од Вуковара до Новог Сада	78	4	20
Од Новог Сада до Тисе	39	5	24
Од Тисе до Београда/Саве	45	6	26

Извор: Генерални план и Студија изводљивости за унутрашњи водни транспорт у Србији, 2006.

За пројектну деоницу реке представљено је неколико осетљивих екосистема. Подручја најосетљивија на узнемиравање саобраћајем су локације за презимљавање и станишта лоцирана на речној обали, у бочним каналима или речним рукавцима, влажним подручјима и влажним стаништима (нпр. Ковиљско-петроварадински рит). Процењује се да ће се саобраћај на пловном путу пројектне деонице повећати са 4-6 пловних јединица дневно из 2002. године на 20-26 пловних јединица дневно у 2025. години.

Утицаји

Не може се искључити да повећање интензитета на 20 – 26 пловних јединица дневно неће повећати узнемиравање, буку и ерозију речних обала и корита због таласа које изазвају бродови. То може имати извесан негативан утицај на плитким и приобалним пешчаним спрудовима и на њихову вегетацију као и на барске птице.

Таласи које изазивају бродови стварају узбурканост воде и ерозију у плићим деловима близу пловног пута и дуж линије обале. Ово може повећати замућеност у плићим подручјима и угрозити развој бентосне вегетације и зауставити развој рибе икве и ларви.

Ерозија плитких и приобалних пешчаних спрудова може утицати на птице које ту живе, као што су жалар слепић и друге барске птице.

Уопштено, птице само у ограниченој мери траже храну на пловном путу којим се креће комерцијални бродски саобраћај. Утицај, настао због буке и директног физичког узнемиравања, ће, највероватније, постојати на веома ограничен живи свет који трајније насељава приобална влажна подручја на пројектној деоници.

Па ипак, велики број барских птица које презимљавају ту из ширих подручја Европе, користи речну деоницу као место одморишта током своје годишње миграције. Повећање бродског саобраћаја, као што је предвиђено, повећаја опасност узнемиравања птица на местима за презимљавање и одмарање. Довољан број података о птичјем свету, у оквиру пројектног подручја, до сада није био доступан за доношење крајње процене и квантификовање ове опасности.

Укупан ефекат може бити генерално ограничавање биолошке разноврсности у неким деловима речног система. Може постојати могући прекогранични утицај настао због узнемиравања миграторних птичјих врста.

Мере ублажавања утицаја

Као мере ублажавања утицаја предлаже се следеће:

- Направити еколошки прихватљиве обалоутврде у подручјима где је пловни пут близу речне обале и где таласи које стварају бродови могу да изазову ерозију. Требало би размотрити постављање грађевина које би могле да зауставе дејство таласа на линију обале а да се не смањи уздужна брзина.
- Важно је да пројекат што је више могуће одржи општи изглед овог подручја и у реци и на речним обалама. У њему се мора избећи да се дуга речна деоница покрива/штити тврдим површинама (нпр. бетонским плочама итд.).
- Тешко је ублажити могући утицај на места за презимљавање и одмарање барских птица. У случају да се додатним проценама утврди да је тај утицај велики, мере ублажавања би могле да уведу примену ограничења интезитета саобраћаја у одређеним периодима у току године.

7.3.2 Загађеност од отпада и отпадних вода које потичу са бродова

Извори

Дунавска конвенција обезбеђује препоруке (које је потврдила Дунавска комисија и које су на снази од 1. јануара 1998.) за спречавање загађивања воде са бродова који плове Дунавом. Препоруке се односе на све врсте артикала, супстанци, нафтних производа итд. Ту спада и кућни отпад као и остаци или просипање товара. Препоруке за кућно смеће важе и за пловила са више од 10 укrcаних особа. Најкомерцијалнији превоз који се врши бродовима са не више од 10 особа, док путнички бродови (крузери) морају поштовати прописе/препоруке Дунавске Комисије.

Конвенција, међутим није спроведена у Србији пошто нема система за прикупљање отпада и отпадних вода на одређеним местима у лукама дуж Дунава или постоје у ограниченој мери.

Осим комуналног отпада и фекалних отпадних вода и отпада који је резултат бродског саобраћаја постоји и опасност од загађивања нафтним дериватима, између осталог и од каљужне воде. Међутим, и друге хемикалије и отровне супстанце могу бити просуте са бродова или током транспорта или што је вероватније током истовара или утовара терета.

Добро је познато да унутрашња пловидба генерално може допринети значајном загађивању испуштањем антивегетативних средстава.

Процена утицаја

Потенцијална количина комуналног отпада и отпадних вода од интензивираног бродског транспорта може се проценити на бази броја особа које путују рекама и користећи лични еквивалент испуштених органских материја по 60 g BPK₅/dnevno.

Узимајући једну просечну посаду од 10 особа по једном броду, која путује брзином од 10 km/h, и користећи вредности дате у табели 7.2. и табели 7.3. може се проценити да отприлике 50 особа или око 1 тоне BPK₅ – телесног органског испуста – годишње се произведе као што је то био случај у 2002. години. Ово ће се повећати на терет од 236 особа или око 5 тона отпада годишње у 2025. години за пројектну деоницу Дунава.

Ово се може поредити са доприносом из индустријског испуста и људи који живе уз саму обалу реке. Према процени у одељку 5.5.5, загађени терет из општина Апатин, Бачка Паланка и Нови Сад, плус главно индустријско загађивање дуж пројектне деонице, се процењује на око 13.000 тона BPK₅ годишње. Осим тога, пројектна деоница реке загађује се и из неколико мањих градских подручја и села и из својих притока. Код низводне границе пројектне деонице Београд доприноси загађености са својих 43.000 тона BPK₅ годишње.

Узевши да се канализацијски материјал са бродова испушта нетретиран директно у Дунав, може се закључити да је укупна количина комуналног отпада и отпадне воде мања у поређењу са могућим изливом канализације од људи који живе дуж реке.

Из Књиге 2 - Робни транспорт (Генерални план и Студија изводљивости за унутрашњи водни транспорт у Србији, 2006.) може се схватити да су путнички бродови у 2004. години превезли око 36.000 људи. Узевши годишње повећање од 5%, у 2025. години око 100.000 особа ће бити превезено. Ако узмемо да ће они у просеку бити у српском делу реке 2 дана то ће одговарати еквиваленту од око 550 особа годишње. Према препорукама Дунавске комисије овај отпад се мора сакупљати на броду и одлагати у одређене контејнере у лукама.

У поређењу с доприносом из других споменутих извора дуж деонице реке од значаја за пројекат, загађеност од повећане пловидбе је врло ограничена. Пошто се загађивачи распоређују целом дужином реке не очекује се да имају знатан утицај на Дунав. Међутим, у неким подручјима (луке, итд.) где је концентрација бродова с времена на време висока, морају се поштовати правила у вези са расположивошћу објекта за прихват отпада, да би се избегли локални штетни ефекти.

Утицај од загађења због проливања нафтних деривата укључујући каљужну воду и друге хемикалије и отровне супстанце које могу бити просуте током транспорта, утовара и истовара терета је тешко количински одредити јер тачна количина и локација нису познати. С повећањем саобраћаја повећаваће се и опасност од таквог проливања које може имати значајан утицај на окружење, нарочито локално.

Познато је да бродови генерално могу да допринесу великом загађењу отпуштањем антивегетативних средстава. Она могу да садрже супстанце тешких метала које утичу на хормоналне сметње и друге отровне компоненте које се полако растварају у води. У зависности од врсте антивегетативног средства које се користи оно може значајно да утиче на екосистеме.

Мере ублажавања утицаја

- Увођење система за прихват отпада и отпадних вода у лукама дуж Дунава и обавеза да се тај систем користи.
- Ограничити и регулисати националним и међународним правилима тип антивегетативних средстава за коришћење.

7.3.3 Загађеност ваздуха и потрошња енергије током хидротехничких радова

Испуштене компоненте које загађују ваздух могу локално у кратком временском року погоршати квалитет ваздуха. Погоршање квалитета ваздуха неће имати трајан ефекат.

На регионалном нивоу очекивани проток настао услед хидротехничких радова неће имати значајнији утицај.

Потрошња горива и енергије ће бити у оквиру нивоа који су нормирани по стандардима за грађевинске радове и у поређењу са потрошњом енергије и горива у региону они се могу окарактерисати као занемарујући.

Мере ублажавања утицаја

Као мере ублажавања утицаја предлаже се следеће:

- Користити савремену и енергетски ефикасну опрему;
- Користити лака горива која смањују испуштање једињења штетних по животну средину;
- Уградити филтере за пречишћавање честица на испустима машина.

7.4 Прекогранични утицаји

Једини могући прекогранични утицај пројекта који је идентификован односи се на потенцијално узнемиравање барских миграторних птица. Постоје велике недоумице у вези са интензитетом овог могућег утицаја.

7.5 Климатске промене

На основу информација добијених током презентације са радионице у Минхену 29.09.2012. године, о резултатима из Студије о адаптацији на климатске промене на Дунаву, I део: Утицај климатских промена на сектор вода у сливу Дунава (M. Pransch, F. Koch, R. Weidinger & W. Mauser, Катедра за географију на Универзитета Лудвиг-Максимилијан у Минхену, Немачка), може се уопштено закључити да се очекује да климатске промене доведу до:

- Израженији период малих вода у летњим месецима
- Повећан интензитет периода великих вода
- Смањење протока у пролеће/почетком лета због смањења акумулираног снега у горњем региону Дунава (на Алпима) и његово отицање током периода топљења.

Директан утицај хидротехничких радова се неће много разликовати током средњег до великог протока у односу на претходно описано. Међутим, може се јавити извесан дугорочни утицај при малом протоку, као што је описано у наставку.

Иако се не очекује да ће водостај опасти у некој великој мери, као што је описано у одељку 7.1, речно корито на главном току реке се може спустити због предложених хидротехничких радова. Ако мали проток, као последица климатских промена, постане израженији и у дужем временском периоду, то може довести до генерално нижег водостаја у речном систему крајем летњег периода. То може имати озбиљне негативне последице по приобална влажна станишта и целокупно плавно подручје. Може се променити вегетација и смањити број дивљих животиња које зависе од влажних подручја.

Измењена вегетација на плавним подручјима може да промени отпор протока на овом месту, што опет има утицај на водостај током плавних периода. Последица тога је постојање опасности од настанка већег нивоа поплава.

Процење последице због климатских промена на режим протока, као и последице по екосистем, су прилично непоуздане. Стога се препоручује да се такве могуће промене пажљиво прате у склопу мониторинг програма. План управљања водама за слив реке Дунав би требало да укључи и процедуре за предузимање мера у случају да се уочи негативан развој.

7.6 Закључак о кумулативном утицају након примене мера за ублажавање

У случају када се поштују препоруке за мере ублажавања, могуће је избећи највећу опасност од утицаја током фазе изградње, а предвиђен је веома ограничен кумулативан утицај.

Ипак постоје недоумице у вези са чињеницом како ће повећан интензитет саобраћаја, за који се очекује да буде последица надоградње пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије, утицати на птичји свет у одређеном IBA подручју (Дунавски лесни одсек).

Процењује се да предложене комбинације опција могу да поштују и српско законодавство, EU WFD и Директиву о стаништима ЕУ, иако ће се десити неке промене у хидроморфологији. Не очекује се да ће се квалитет воде и еколошко стање пројектног подручја мењати у великој мери због предложених хидротехничких радова.

8 ПЛАН УПРАВЉАЊА ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ И МЕНАЏМЕНТ ПЛАН

8.1 Увод

За пројекат овакве врсте неопходно је дефинисати програм мониторинга животне средине и План управљања који би требало да садржи јасне обавезе и кораке имплементације. Те обавезе би требало поделити између извођача радова и надлежних органа власти. Кораци које треба предузети су обично:

1. утврдити адекватан опис стања животне средине у оквиру пројектног подручја, а посебно на локацијама на којима се планирају конкретни радови. Под утврђивањем тог описа подразумева се да он мора бити довољан да би се проценило да ли ће настати неки неочекивани негативни утицаји због пројектних радова одмах по почетку њихове изградње и у широј временској перспективи;
2. да би се обезбедио горе наведени опис постоји мониторинг програм који треба дефинисати за стање пре, током и после фазе изградње;
3. прикупити, обрадити и представити податке мониторинга. Проценити да ли ће настати неки неочекивани негативан утицај током фазе изградње, као и након ње, током оперативне фазе;
4. у случају да се уочи неки неочекивани негативан утицај, морају се донети одлуке у вези са мерама треба предузети (додатне мере ублажавања);
5. применити изабране додатне мере ублажавања;
6. пратити да ли додатне мере ублажавања утицаја имају очекивано дејство.

Квалитет воде у великим речним токовима је веома сложено питање из неколико разлога. Квалитет животне средине реке је резултат бројних фактора, укључујући порекло и формирање речног корита, географски положај, климу и хидролошке карактеристике, карактеристике подручја слива, хемијске и биолошке факторе, загађење итд. Реакција реке на спољне и унутрашње промене је дуг процес.

Познавање биолошког састава, као и квалитета воде у оквиру речних токова су неопходни за дефинисање еколошког статуса екосистема. Посебно је значајан квалитет воде са аспекта његовог директног коришћења, због чега квалитет воде треба да испуњава различите критеријуме, у зависности од намене (вода за пиће, вода за купање, итд.).

У земљама ЕУ, квалитет површинских вода је дефинисан у зависности од намене (квалитет површинских вода намењен за рекреацију, пливање, спортове на води, наводњавање, водоснабдевање, итд.) У ЕУ Оквирној директиви о водама - 2000/60/ЕС, укључени су захтеви за еколошки статус за водне површине. Променљиве вредности квалитета воде су у том контексту сматране као допунске променљиве вредности док су биолошке и еколошке вредности и статус главни критеријуми. Основни принцип ЕУ Оквирне директиве о водама подразумева одржавање и/или побољшање еколошког квалитета, што значи да квалитет воде не сме бити погоршан. Циљ је да се постигне добар еколошки статус у односу на референтне природне, односно неометане услове.

Спровођење текућег пројекта на Дунаву ће довести до одређених промена хидролошких и морфолошких карактеристика речног система, односно промене брзине течења на одређеним деоницама, промене дубине речног корита, промене режима проноса наноса, а самим тим и промене карактеристика речног корита. Такве

промене неминовно доводе и до промена у квалитету воде, наноса, као и у структури заједнице водених организама, и у заједницама у непосредној близини реке.

На основу Студије о заштити животне средине може се закључити да у току и након изградње будућих објеката могу се очекивати извесни утицаји на квалитет површинских вода, речног наноса и статус екосистема.

Податке добијене током програма мониторинга који ће бити спроведен током и након фазе изградње требало би упоредити са нултим подацима, тренутним стањем, који су приказани у оквиру овог документа и предложено је њихово прикупљање кроз додатни мониторинг програм пре него што извођачки радови почну. Податке ће прикупити и анализирати надлежне институције. То такође може да уради било која друга надлежна организација коју одаберу надлежни органи.

Анализе ће бити представљене као извештај који би требало да буде саставни део пројектне документације. Одговорна институција мора да процени податке за све параметре животне средине, након сваке пројектне активности: фазе изградње, код неочекиваних случајева и током рада.

Ако се уочи нека неочекивана промена у оквиру животне средине одређени одговорни орган власти мора да предузме одговарајуће мере. Та организација може да се консултује са форумом заинтересованих страна пројекта или се могу ангажовати посебни стручњаци који сугеришу мере које треба предвидети.

На основу познавања постојећег стања животне средине на локацијама предвиђеним за хидротехничке радове, као и на основу потенцијалног утицаја на животну средину предложен је мониторинг следећих елемената животне средине:

- морфолошки аспекти; батиметрија и анализе подручја са специфичним условима станишта;
- квалитет површинских вода (мониторинг стања, заједничко истраживање Дунава и индикативне анализе);
- квалитет речног наноса (мониторинг стања, заједничко истраживање Дунава и индикативне анализе);
- еколошки статус и биодиверзитет.

8.2 Приступ мониторингу

8.2.1 Увод

Мониторинг програм је подељен у три категорије:

- Основни мониторинг (пре фазе главног пројекта и/или изградње)
- Мониторинг током извођења радова (фаза изградња)
- Праћење након радова (тј. после изградње).

Кључни параметри за праћење су у општим цртама описани у следећим одељцима.

8.2.2 Кључни биолошки параметри

Како би се избегла свака промена састава и структуре биоценоза, предвиђа се и спроводи биолошки мониторинг. У ту сврху, инвеститор мора да обезбеди неопходна средства.

Такође, строго заштићене и заштићене врсте, као и особине заштићених подручја и еколошке мреже могу бити под утицајем. Ова спорна питања су обухваћена програмом мониторинга.

Кључни параметри које треба контролисати су дати у наставку, као и организација и управљање овим програмом.

Заједница фитопланктона (алги) је прихваћена као индикатор квалитета воде и трофичког статуса. Реч "трофички" је грчког порекла и значи хранљиво или нутритивно, док речи "олиго", "мезо", "еу" и "хипер" редом означавају нешто ретко, умерено, богато и претерано. Концентрација хлорофила "а" може да буде добар показатељ биомасе фитопланктона. Евтрофикација се јавља често у споротекућим воденим масама или у деловима водотока са нижим брзинама и може допринети бројним проблемима везаним за квалитет воде, као што су: цветање фитопланктона, погоршање природних лепота, потрошња кисеоника у хиполимниону, смањење транспарентности воде, итд. Састав и развој фитопланктона је под директним утицајем промена физичког и хемијског стања воде.

Бентосна фауна бескичмењака је још један широко прихваћени биолошки индикатор стања животне средине. Ова заједница фауне на речном дну и у наносу реагује са релативно високом осетљивошћу на промене у брзинама, састава подлоге, таложења материјала, као и хемијског квалитета воде. Зато фауне таквог састава и обиља на речном дну водених маса и има у Србији, због чега је светски призната као важна варијабла мониторинга за описивање еколошког статуса. Индекс еколошког статуса (сапробиолошки индекс) је развијен на основу ових организама.

Сходно томе, биолошки параметри квалитета воде који треба да буду надгледани треба да садрже бар и као минимум следеће компоненте:

- Концентрацију хлорофила (биомаса заједнице фитопланктона као индикатор статуса трофичког екосистема);
- Квалитативну и квантитативну анализа фитопланктона и фитобентоса;
- Сапробиолошку анализу засновану на бентосној фауни.

Уопштено говорећи, постоји неколико биолошких варијабли која могу да одреагују приликом имплементације датог пројекта (инсекти, водоземци, птице, макровегетација у рекама и у приобалним подручјима итд.). Од велике важности може бити укључивање неких од ових група организама, ако се процени да су у великој опасности од утицаја током фазе изградње. Ове групе организама треба контролисати у оквиру сектора, као и у окружењу – узводно и низводно.

У следећим одељцима су приказана станишта која ће бити обухваћена овим програмом.

Функционалност еколошке мреже, динамке и абиотичких особина изабраних станишта на критичним секторима и функционалност еколошког коридора су посебно важни за мониторинг животне средине и план управљања. Биће предвиђена испитивања и физичке мере, а тиме треба да буду обухваћена и контролисана посебно приоритетна станишта од националне важности и НАТУРА 2000 станишта.



Посебно ће се пратити делови еколошке мреже који се преклапају са критичним секторима.

У оквиру сектора постоји извештај број биљних врста које су показатељи различитог састава. Карактеристике вегетације у секторима су важне и требало би их контролисати током и након фазе изградње. Динамика вегетације и промене у биљним заједницама ће бити праћене све време. Биљке које су обухваћене програмом су *Limosella aquatica* и *Lindernia palustris*. Требало би израчунати њихов укупан број помоћу фитоценолошких метода.

Рибљи свет ће такође реаговати на промене стресора животне средине, али методе за коришћење рибљег света као променљиве вредности мониторинга у великим рекама до сада нису развијене до нивоа где се могу искористити као стандардно средство. Међутим, то не значи да рибљи свет треба потпуно изоставити из програма мониторинга.

Кључне параметре које би требало обухватити програмом су састав рибље фауне и карактеристике станишта риба на критичним секторима, нарочито мрестилишта. Кечига (*Acipenser ruthenus*) би сигурно требало да буде обухваћена програмом. Метода која се препоручује је углавном електририболов.

Макро зообентос у речном наносу би требало да буде део мониторинг програма. Треба обратити посебну пажњу на мапирање врсте домаће речне обичне шкољке (*Unio sp.*) у подручјима за багеровање и одлагање избагерованог материјала.

Такође, пратиће се птичје врсте, а постоји и извештај број парова за размножавање и статус насељености, који су индикатори птичјих врста у оквиру критичних сектора пре и после фазе изградње. Програмом ће бити предвиђена територија мапирања током периода размножавања, а индикативне врсте које би биле обухваћене су жалар слепић, брегуница и обична чигра.

Морају се пратити речне деонице које користе миграторне барске птице као места за презимљавање. Морају се регистровати све врсте које користе ова подручја и њихов оквиран број. Сврха овога је да се прати могући утицај на ове врсте због повећаног саобраћаја.

Ова станишта и врсте ће бити обухваћене и током фазе изградње и током оперативне фазе. Такође, локације за праћење стања ће бити у оквиру сектора, као и на узводном и низводном делу реке, у најближој околини.

Подаци који буду прикупљени у оквиру програма мониторинга ће анализирати сертификован завод или одговарајући стручњаци. Препоручује се да се укључи 6 истраживача у мониторинг биодиверзитета и управљање, као и један стручњак за обраду мапа. Такође, ради добре организације програма за мониторинг морају се обезбедити возила и моторни чамци. Брза обрада података и ефикасан извештај су обавезни.

Подаци који се прикупе током овог програма биће упоредиви са подацима за биодиверзитет који су дати у овој Студији, с циљем да се одреди постојеће стање. После упоређивања, донеће се закључак о томе да ли инвеститор треба да предузме неке додатне мере заштите.

8.2.3 Кључни физичко-хемијски параметри у води

Остали елементи квалитета које треба узети у обзир су специфични загађивачи. Физичко-хемијски параметри квалитета воде које треба надгледати су следећи:

- Термички услови;
- „Secchi disk“, видљивост у води или продирање светлости кроз воду;
- Режим кисеоника;
- Киселост;
- Замућеност и суспендоване материје у секторима, као и места за одлагање избагерованог материјала;
- Укупне растворене материје (као TSS);
- Нутријенти (посебно фосфор и једињења азота);
- Други загађивачи, као што су приоритетне и хазардне материје.

Систематско испитивање квалитета воде треба да се врши сезонски (најмање четири пута годишње) у различитим карактеристичним попречним профилима, као и на различитим дубинама дуж попречног профила. Интервали измерених фреквенција не би требало да буду дужи од горе наведених, осим ако их техничко знање и стручно мишљење не оправдају.

8.2.4 Кључни параметри речног наноса

Мониторинг квалитета наноса би требало, у принципу, да подразумева праћење физичких и физичко-хемијских својстава, као и присуство токсичних једињења, органских и неорганских, минимално два пута годишње.

Добијени резултати могу се оценити у односу на најновије прописе Републике Србије (из маја 2012.), као и у односу на прописе који се примењују у Холандији, Канади и САД - USEPA стандарде (Агенција за заштиту животне средине САД-а). Прописи који се примењују у Републици Србији пружају информације везане за статус квалитета наноса и његово руковање, у складу са утврђеним квалитетом.

Статус наноса треба пратити на карактеристичним местима, на одговарајућим просторним раздаљинама и у редовним временским интервалима, односно 2 до 4 пута годишње. Поред уопштенијег програма који се спроводи у редовним интервалима такође постоји потреба за локалним праћењем промена у структури наноса у близини пројектованих грађевина. Овакав мониторинг ће имати за циљ праћење потенцијалног замуљавања иза нових грађевина, ерозије пешчаних спрудова у секторима и непосредно таложење материјала багеровањем и грађевинским радовима или другим активностима које могу довести до повећане концентрације суспендованих материјала у води. Такав програм се пре свега мора фокусирати на гранулометријски састав и квалитет седимента.

8.3 Основни мониторинг

Основни мониторинг има за циљ успостављање основе за процену могућих утицаја насталих планираним активностима. Правилан основни мониторинг ствара предуслове за документовање постојања или одсуства утицаја и за прилагођавање активности довољно рано, тако да се спречи настанак неког значајног неповратног утицаја. Он такође пружа могућност да се уведу додатне мере ублажавања у случају појаве неких неочекиваних утицаја.

У принципу постоји прихватљив опис основног квалитета воде за деоницу реке од значаја за пројекат, на бази информација из националног програма мониторинга.

На неколико водомерних станица укључених у национални програм спроводи се мониторинг квалитета наноса. Неки додатни подаци су прикупљени и саопштени у овој студији. Додатно прикупљање података предложено је за фазу 3 пројекта (фаза главног пројекта) за 5 најнизоводних сектора на територији Србије. Програм је наведен у табели 8.1. Слично томе, додатни мониторинг наноса предложен је за преостале секторе као део будуће фазе пројекта.

Осим тога, препоручује се да се додатни основни биолошки мониторинг врши пре почетка извршења грађевинских радова. Такво надгледање мора бити дефинисано појединачно за сваки сектор у зависности од изабране опције која треба да се реализује и процењеног ризика настанка утицаја. Као минимум препоручује се укључивање:

- Планктон алге (биомаса (Chl.A) и састав) у областима и бочним рикавцима где ће проток бити значајно смањен;
- Састав бентосне фауне и заступљеност у областима изложеним повећању ерозије, багеровања и смањењу протока;
- Подводна вегетација (потопљена макровегетација и бентосне алге) састав и дистрибуција у подручјима где се задржавање воде значајно променило или је потенцијално изложено повећаном таложењу;
- Детаљнији подаци о важним приобалним влажним стаништима и могућим повезивањем са главним током реке.

Детаљан програм мониторинга променљивих вредности, водомерних станица и учесталих узимања узорка за допунски биолошки мониторинг треба да буде описан у току фазе главног пројекта када изабране опције буду детаљније описане.

8.4 Мониторинг у току извођења радова

8.4.1 Мониторинг квалитета воде у току извођења радова

Мониторинг квалитета воде мора да се обавља најмање четири пута у току периода изградње. Уопштено, анализе треба да обухвате:

- Кључне променљиве вредности квалитета воде;
- Све параметре предвиђене Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци ("Службени гласник Републике Србије", број 35/11);
- Сви параметри предвиђени Правилником о референтним условима за типове површинских вода ("Службени гласник Републике Србије", број 67/11).
- Поред ових параметара, требало би узети у обзир специфичне загађиваче, као и микробиолошке параметре.

Поред тога, биће потребан специфичан локални мониторинг за одређене хидротехничке радове. У односу на ризик идентификован током извршене процене утицаја на животну средину, може се предвидети да ће бити потребан мониторинг укупног суспендованог наноса (TSS) током багеровања, као и замућености, ТОС-а и минералних уља, као могућих загађивача током ископавања и других грађевинских радова. У зависности од интензитета и обима хидротехничких радова и локалног хидроморфолошког стања може се јавити потреба да се уведе 1 до 10 станица где би се узимали узорци најмање 2 - 3 пута недељно током периода градње.

Препоручене локације за узимање узорка за тестирање квалитета воде су локације са званичних мерних станица (SEPA), а узорци се морају узимати бар четири пута годишње у сваком сектору. Препорука за извођача радова је да обезбеди редовно мерење температуре, минералних уља и укупних суспендованих материја, бар једном месечно, али само током извођења радова.

За процену општег стања квалитета вода, подаци добијени путем државног мониторинга и даље треба да се користе и сигурно ће указати на тренд сваке потенцијалне промене, док ће назначене анализе за дати пројекат обезбедити прецизнију слику за специфичне локације и опасан материјал.

Подаци треба да буду упоредиви са подацима о квалитету воде који су представљени у овом документу, као и са званичним подацима које је обезбедила SEPA.

8.4.2 Мониторинг речног наноса у току изградње

Током периода изградње праћење промена у структури наноса и садржаја органске материје може да буде важно у случају багеровања, ископавања или других активности које могу довести до високе концентрације суспендованих материја. Препоручује се да се мониторинг тада обавља у подручјима где на основу хидроморфолошке процене постоји највећи ризик од увођења повећаног таложења материјала.

Сврха таквог мониторинга је да смањи интензитет изградње, ако се уочи критично таложење.

Општији утицаји на структуру наноса, ниво загађења и екосистем ће покрити мониторинг који ће се вршити након завршетка фазе изградње тј. у току радне фазе.

Предложени програм мониторинга наноса је дат у Табели 8.1.

Узорци речног наноса са SEPA мерних станица као и индикативне анализе ће бити познати након што се радови заврше.

8.4.3 Биолошки мониторинг током изградње

У случају ублажавања мера, морају да се поштују периоди мрешћења рибе и гнежђења птица, није предвиђен захтев за неким општим биолошким мониторингом, јер се очекује да утицаји буду тренутног карактера и релативно ограниченог трајања.

Међутим, препоручује се да се ова процена ревидира током фазе главног пројекта. Разлог је тај што ће у овој фази постати јасно које ће се детаљније активности обављати у оквиру сваког сектора. Може се јавити потреба за посебним мониторингом и заштитом у одређеним областима. То може, на пример, бити случај када грађевински радови утичу на насипе и приобалне области. Такође може се јавити специфична потреба да се прати осетљиви екосистем у главном току или у рукавцима. За специфичне процене овде је потребно више локалног знања него што је оно доступно у овој фази.

8.5 Мониторинг након завршетка предвиђених радова

8.5.1 Водостај и повезаност водних токова

Препоручује се да се ниво воде посматра и региструје у оквиру сектора. Регистровање треба да покрије и узводно и низводно стање од хидротехничких грађевина, као и у приобалним влажним стаништима.

Препоручује се посматрање утицаја на повезаност водних токова са променнама нивоа воде или других физичких промена на основу посебног мониторинг програма који треба да се установи током фазе израде главног пројекта, када постане јасно који ће се радови спроводити у сваком сектору.

8.5.2 Мониторинг квалитета воде и речног наноса

Мониторинг квалитета воде мора се наставити и након периода извођења радова, а временски распоред ће бити одређен на основу резултата мониторинга добијених током фазе изградње, али минимално два пута годишње.

Што се тиче квалитета воде, нема разлога да се развија програм мониторинга квалитета воде након завршетка фазе изградње, јер се не очекује да ће се квалитет воде значајно променити. Ако се јави неки проблем током изградње, стручњаци и контролори животне средине ће одредити детаљан програм мониторинга. Али, за сада, званични годишњи мониторинг који обезбеђује SEPA ће бити довољан за пружање слике о стању квалитета воде и наноса.

Тачне локације са које ће се узимати узорци речног наноса, односно попречни профили и различите дубине дуж њих, је одређена. Детаљи су дати у табели 8.1.

Иста локација се може користити за уопштено узимање узорака воде за анализу нутријената, тешких метала и органских једињења.

Тачне локације за узимање узорака за контролу квалитета воде и испитивање речног наноса, односно попречни профили и различите дубине дуж њих су дати у табели 8.1. Интервали учесталости мерења не би требало да буду дужи од горе поменутих, осим ако техничко знање и стручно мишљење оправдавају примену дужих интервала.

За процену квалитета воде у оперативној фази након фазе изградње, такође треба користити податке које пружа систем државног мониторинга квалитета воде.

Током багерских радова препоручује се да врши дневно мерење концентрације укупних суспендованих материја (TSS) у води на удаљености од 200 метара низводно од багерована и радова на одлагању избагерованог материјала. Узорци треба да буду узимани током периода најинтезивнијег багерована и одлагања избагерованог материјала. Препоручује се да се узимају са површине воде, на средини речног стуба и са дна на средини перјанице наноса.

Податке из овог мониторинга требало би подносити редовно надлежним органима. У случају да концентрација прекорачи 100 mg/l TSS-а три или више узастопних дана, препоручују се мере смањења расипања материјала током багерована или одлагања избагерованог материјала.

8.5.3 Мониторинг биолошких параметара

Биолошки мониторинг се спроводи након хидротехничких радова и мора бити дефинисан на основу активности које ће бити урађене на одређеној локацији.



Међутим, неке опште смернице за то који елемент треба да буде укључен могу се дати у овој фази. То су:

- Фауна бескичмењака на речном дну која је изложена и повећању и смањењу брзине и промени услова ерозије или је изложена багеровању;
- Састав алги и биомасе - посебно у областима са смањеним протоком;
- Макро вегетација - посебно у бочним рукавцима са промењеним током;
- Регистровање птица са фокусом на гнежђење и презимљавање;
- Регистровање развоја вегетације на насипима са измењеним физичким условима, посебно када се врше радови на обалоутврдама;
- Регистровање биљних врста, посебно *Limosella aquatica* и *Linternia palustris*;
- Регистровање рибљих врста, посебно обратити пажњу на мрестилишта;
- Мониторинг станишта и еколошких мрежа (националних и НАТУРА 2000);
- Праћење приобалне области је битно за утицај на вегетацију и водоземаце због измењених нивоа воде и повезаности водних тела.



Хидротехнички радови се састоје од грађевина и багеровања речног наноса на шест сектора који су приказани у Прилогу VIII и могу се сумирати на следећи начин:

- сектор 18 – Сусек, са 2 локације за багеровање;
- сектор 19 – Футог, са 1 неукорењеним напером, 1 шевроном, и 1 локацијом за багеровање;
- сектор 21 – Аранкина Ада, са 1 локацијом за багеровање;
- сектор 22 – Чортановци, са 3 прага и 2 локације за багеровање;
- сектор 23 – Бешка, са 2 локације за багеровање;
- сектор 24 – Прелив, са 2 шеврона.

Табела 8.1 Предложени програм мониторинга речног наноса за секторе 18-24 током фазе изградње

Бр .	Деоница	Стациона жа (km)	Постојећи расположиви подаци	Предложен и радови	Детаљи	Број узорака	Дубина	Координате локација за узимање узорака	Маса узимања узорака	Листа параметара
1	18 Сусек	1285,6 - 1281,4	Подаци добијени од SEPA / РХМЗ: Бачка Паланка (узводно km 1298,66) и Нови Сад (на km 1254,98) низводно. Извештај теренског испитивања, узорак Д10 km 1280. Узорак БС-1 и БС-2	Багеровање	Опција 5: багеровање на две локације – дуж десне ивице пловног пута	Предложено: Три узорка једнако распоређена у подручју за багеровање и узета на сваких 10.000 m ³ избагерованог материјала.	Узимање узорака са површине воде између 0,0-0,30 m Узорак за дубљи слој наноса који представља избагерован и материјал	Три локације за узимање узорака једнако распоређене на подручју одлагања избагерованог материјала	0,5 kg по узорку	Губитак жарењем, сува материја As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, Минерална уља, ПАХ (сума нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(к)пирен, бензо(г,х,и)перилен, индено(1,2,3-цд)пирен, ПХБ (28,52,101,118,138,180), DDT укупни, циклодиен пестициди, НСН укупни, Алфа-ендосулфан, Хептахлор, Хептахлор-епоксид/



2	19 Футог	1266,2-1265	Узорак теренског испитивања узводно Д10 (km 1280) и подаци из SEPA: Нови Сад (на km 1254,98) низводно. Узорак БФ-1 и БФ-2.	Багерованье, напер и шеврон	Опција 4: Багерованье као предложена опција. Изградња 1 шеврона и 1 напера може да утиче на нанос, али његов квалитет се може и мора пратити у оквиру годишњег државног мониторинга	Предложено: Три узорка једнако распоређена у подручју за багерованье и узета на сваких 10.000 m ³ избагерованог материјала.	Узимање узорка са површине воде између 0,0-0,30 m	Три локације за узимање узорка једнако распоређене на подручју одлагања избагерованог материјала	0,5 kg по узорку	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, Минерална уља, ПАХ (сума нафтаген, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(к)пирен, бензо(г,х,и)перилен, индено(1,2,3-цд)пирен, ПХБ (28,52,101,118,138,180), DDT укупни, циклодиен пестициди, НСН укупни, Алфа-ендосулфан, Хептахлор, Хептахлор-епоксид
3	21 Аранкина Ада	1247,0 - 1244,8	Подаци добијени од SEPA / РХМЗ: Нови Сад (на km 1254,98) узводно. Узорак Д12 низводно. Узорак БА-1 и БА-2	багерованье	Опција 4: Багерованье као предложена опција.	Предложено: Три узорка једнако распоређена у подручју за багерованье и узета на сваких 10.000 m ³ избагерованог материјала.	Узимање узорка са површине воде између 0,0-0,30 m	Три локације за узимање узорка једнако распоређене на подручју одлагања избагерованог материјала	0,5 kg по узорку	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, Минерална уља, ПАХ (сума нафтаген, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(к)пирен, бензо(г,х,и)перилен, индено(1,2,3-цд)пирен, ПХБ (28,52,101,118,138,180), DDT укупни, циклодиен пестициди, НСН укупни, Алфа-ендосулфан, Хептахлор, Хептахлор-епоксид



4	22 Чортанов ци	Узводно 1248 – 1246	Подаци добијени од SEPA / PXM3: Нови Сад (на кт 1254,98) узводно. Узорак Д12 на локацији. Узорак БЦ-1 и БЦ-2	багерованье	Опција 5: Багерованье као предложена опција.	Предложено: Три узорка једнако распоређена у подручју за багерованье и узета на сваких 10.000 m ³ избагерованог материјала.	Узимање узорака са површине воде између 0,0-0,30 m	Три локације за узимање узорака једнако распоређене на подручју одлагања избагерованог материјала	0,5 kg по узорку	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, Минерална уља, ПАХ (сума нафтаген, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(к)пирен, бензо(г,х,и)перилен, индено(1,2,3-цд)пирен, ПХБ (28,52,101,118,138,180), DDT укупни, циклодиен пестициди, НСН укупни, Алфа-ендосулфан, Хептахлор, Хептахлор- епоксид
5	22 Чортанов ци	Низводно 1241,6- 1235,0	Подаци добијени од SEPA / PXM3: Нови Сад узводно (кт 1254,8) и Чента на кт 1207 низводно. Извештај теренског испитивања, узорак Д12 кт 1245. Узорак БЦ-1 и БЦ-2	прагови	Опција 5: прагови	/	/	/	/	/



6	23 Бешка	1229,7- 1227,9	Подаци добијени од SEPA / PXM3: Нови Сад (узводно km 1254,8) и Чента на km 1207 низводно. Извештај теренског испитивања, узорак Д12 1245 km. Узорак ББ-1 и ББ-2	багерованье	Опција 6 багерованье	Предложено: Два места, две дубине. Две локације на km 1229 и две на km 1228 (NO_1018 x 1 и NO_1023 x 1) Годишњи мониторинг и сонда ББ-1 и ББ-2	Узимање узорака са површине воде између 0,0-0,30 m	Три локације за узимање узорака једнако распоређене на подручју одлагања избагерованог материјала	0,5 kg по узорку	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, минерална уља, ПАХ (износ нафталена, антрацена, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)пирена, бензо(г,х,и)перилена, индено(1,2,3-цд)пирена, ПХБ(28,52,101,118,138,180), укупни DDT, циклодиен пестициди, укупни HCH, алфа-ендосулфан, хептахлор, хептахлор-епоксид
7	24 Прелив	1199- 1197,7	Подаци добијени од SEPA / PXM3: Чента, на km 1207 узводно. Београд низводно. Узорци БП-1 и ВБП-2	шеврони	Опција 5 изградња два шеврона	/	/	/	/	/

8.6 Мониторинг отпада

На територији Србије од недавно се посвећује велика пажња на подизање свести људи о значају адекватног одлагања отпада. С циљем да се спречи одлагање отпада у реке, овлашћене институције су спровеле низ активности, с намером да се појача прикупљање, транспорт и одлагање отпада.

Међутим, упркос успостављању одговарајућег процеса сакупљања отпада и његовом транспорту до предвиђених депонија, ова тематика остаје предмет континуираних напора. Знатна количина отпада стиже до река или се баца поред споредних путева или у сливнике. Током изградње хидротехничких грађевина, додатна пажња се мора посветити производњи и руковању отпадом. То се односи на отпадне воде, кућни отпад, као и хемијски отпад.

Током извођења радова, знатне количине отпада могу се формирати и бацити, може доћи до просипања и цурења различитих материја, насталих због извођења радова.

Главни радови ће претходити различитим припремним радовима, који подразумевају чест транспорт велике количине грађевинског материјала, претовар материјала, разна бушења и радове на ископавањима.

Карактеристике терена и природних својстава материјала остављају могућност да део материјала може да се користи за грађевинске послове, међутим, током извођења ових радова може настати велика количина отпада.

Адекватан мониторинг отпада (визуелни и посредством лабораторијских анализа) мора да буде реализован у периоду извођења радова. Планирање и временски распоред таквог мониторинга ће се утврдити у оквиру фазе главног пројекта.

8.6.1 Мониторинг отпада у току радова

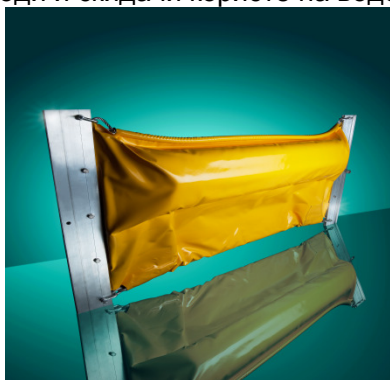
Не очекује се да ће изградња планираних хидротехничких грађевина довести до значајног загађења. Међутим, редовним инспекцијама овлашћена лица би требало да открију све промене и неконтролисано испуштања отпада и отпадних материја. Они такође треба да дају прогнозе потенцијалних непредвиђених ситуација. У таквим приликама, као и у ситуацијама када локално становништво пријави случајеве загађења, додатни тестови, анализе и активности се могу одредити, у циљу спречавања и отклањања загађења.

За одређено цурење нафте или горива, могу се користити адсорптивне материје, које се често примењују у данашње време. Ове адсорптивне материје везују уља и нафтне деривате, док они показују хидрофобна дејства према води. Супстанце које могу бити адсорбоване путем ових материја су: дизел горива и бензин, трафо уља, уља за подмазивање, хидраулична уља, уља за боје, боје и растварачи лакова, итд.

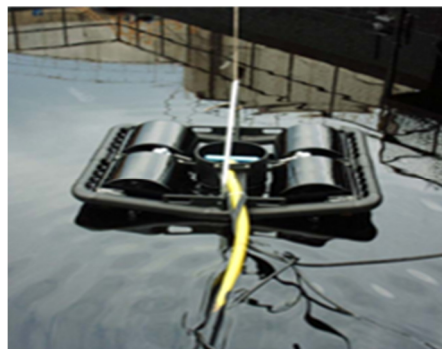
Последице ненамерног и случајног просипања нафте и бензина су директно везане за угрожавање здравља и безбедности на раду, као и загађење водотока и земљишта. Ради заштите интегритета свих еколошких фактора и за очување адекватног нивоа безбедности и здравља на раду, сви технички прописи и међународни стандарди везани за ову област, би требало да буду испуњени. Такође се препоручује коришћење неког од савремених уљних скидача, у циљу отклањања уља са површине речне воде, у најранијој могућој фази.

Избор адсорпције материја зависи од разних фактора, али пре свега се заснива на врсти просуте материје, типа угрожене површине, итд. Грануле и влакна се чешће

користе на чврстим површинама, док се пасивне баријере, цеви, јастуци, вунени производи и скидачи користе на воденим површинама.



Пасивна баријера за уље



Скидач

Грануле се посебно користе ако се веће цурење јавља на спољним локацијама, као и у случају просипања нафте и мазута, док се влакна користе за мање количине просуте нафте. Пасивна баријера за уље зауставља и спречава ширење нафтних материја у водотокове, а препоручује се, у случају потребе, у току изградње ових хидротехничких грађевина. Скидачи се користе за прикупљање нафтних супстанци различитих вискозитета.

8.6.2 Мониторинг отпада након изведених радова

Након завршетка фазе изградње грађевина, не очекује се појава значајних количина отпада, као последица изграђених грађевина. С друге стране, таложење одређених количина отпада може се јавити око предметних грађевина, као што су комунални отпад испуштен неконтролисано из околних насеља, као и грађа, прућа, угинулих животиња, итд. Неопходно је да се очисти такав отпад.

Препоручује се редован обилазак и чишћење отпада два пута годишње, крајем априла и крајем октобра.

9 РЕЗИМЕ И ЗАКЉУЧАК

9.1 Увод

Сврха пројекта је да се идентификују "критични сектори за пловидбу на Дунаву", као и да предложе хидротехнички и багерски радови на критичним секторима.

Главни циљ овог пројекта је да обезбеди сигуран пловни пут на деоници Дунава од Београда до мађарске границе. Тренутно, разни сектори на овом делу реке стварају ограничења за пловидбу. Ова ограничења могу се умањити применом хидротехничких радова.

Током фазе 2 - Студије оправданости, припремљени су идејни пројекти помоћу 2D модела, заједно са финансијско-економском анализом, као и са Студијом о заштити животне средине за целу деоницу, са акцентом на анализу предложених радова у смислу утицаја на животну средину. У овој фази је извршен избор најбољих опција за сваки од критичних сектора.

У оквиру фазе 3 припремљена је Студија о процени утицаја на животну средину за секторе 18-24 (Сусек, Футог, Аранкина Ада, Чортановци, Бешка и Прелив) за које се припремају главни пројекти. Студија о процени утицаја на животну средину се заснива на резултатима из претходних фаза, као и на додатним испитивањима и на резултатима 2D и 3D хидродинамичког и морфолошког модела.

Основни методолошки концепт студије је дефинисан Законом о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник Републике Србије" бр. 135/04 и 36/09), као и Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник Републике Србије", бр. 69/05). Како би се припремили валидни и репрезентативни документи за предметни пројекат, Конзорцијум је користио националне и међународне прописе, пројектни задатак, као и услове и мишљења које је добио од надлежних институција.

Не очекује се да ће реализација пројекта имати негативан утицај на климу, геологију или квалитет земљишта, али како би се утврдило тренутно стање животне средине и сви њени фактори, основне информације о сливу Дунава су представљене у оквиру овог извештаја.

Квалитет воде и еколошки статус у оквиру пројектног подручја су описани на основу доступних званичних података мониторинга који су допуњени са неколико додатних испитивања наноса и на основу извештаја о екологији на једном делу Дунава, и информација о пројектним подручјима. Процењена је опасност од утицаја на квалитет воде и еколошки статус због предложених хидротехничких радова.

Оцењено да предложена комбинација хидротехничких радова нема знатан негативан утицај на еколошки статус Дунава и његових приобалних влажних подручја. Ако се следе препоруке мера за ублажавање може се избећи највећа опасност од утицаја током фазе изградње.

Па ипак, постоји неизвесност од тога како ће интезитет појачаног саобраћаја, који се очекује да се јави као последица унапређења пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије, утицати на птичји свет – посебно на птице које презимљавају.

Процењује се да и законодавство Србије и WFD EU, као и Директива о стаништима, могу да буду примењивани у предложеним опцијама, иако ће се десити неке промене у хидроморфологији и може се јавити привремен негативан утицај.

Поред тога, прикупљени су подаци о релевантним археолошким налазиштима. Нису установљене никакве противречности између предложених хидротехничких радова и културне баштине. Културно наслеђе на Дунаву се, ипак, мора узети у обзир током фазе изградње.

9.2 Квалитет воде

У целини, може се закључити да у периоду од 2006. до 2011. године није забележена значајна промена у квалитету воде. Постоји благи тренд побољшања од 2006-2011. године. За наведене године квалитет воде не испуњава захтевану класу II. Главни разлози су у томе што вредности следећих параметара превазилазе граничне вредности за класу II:

- Укупне растворене материје;
- Засићење кисеоником;
- ВРК₅ (повремено);
- Фенол;
- Неколико тешких метала (Hg, Cd, Ni су неки од најкритичнијих).

Хидротехнички радови могу потенцијално утицати на квалитет воде у реци због промене тока и задржавања воде у неким подручјима и због покретања материја из речног наноса током багеровања, ископавања, као и одлагања избагерованог наноса.

Локални утицаји су описани од сектора до сектора и наведене су мере ублажавања ових утицаја.

На основу података из званичног програма мониторинга седимента за шестогодишњи период (SEPA) се види да су неке локације знатно загађене. У случају да се такво загађење покрене због багеровања и ископавања, то може довести до штетног утицаја на животну средину. Ти узорци нису узимани са тачних локација које су предложене за хидротехничке радове. На основу анализа са два теренска истраживања која су извршена у фазама 2 и 3 овог пројекта, узети су додатни узорци са локација предложених за багеровање. Они показују малу концентрацију органских материја и штетних загађивача.

На основу моделованих промена тока и процене опасности од покретања загађивача из наноса током багеровања, закључено је да ће очекивани утицај на квалитет воде бити мали и занемарљив за све секторе за које се раде главни пројекти.

На квалитет воде се, ипак, може негативно утицати због суспензије наноса који ће локално довести до повећане концентрације укупног суспендованог материјала у води.

Повећање укупних суспендованих материја у води може негативно утицати посебно на миграцију рибе, опстанак рибље икре и млађи, могућност продирања светлости за водену вегетацију и спречавање њеног раста. Међутим, повећање концентрације се очекује да буде таквог нивоа и временског карактера да ће утицај на квалитет воде и екосистема бити веома ограничен. Поготово ако се радови изводе ван периода гнежђења и мрешћења, а то је од фебруара до средине јула.

Ипак је предложен додатни мониторинг током фазе изградње како би се гарантовало да неће доћи до појаве било каквог покретања материја штетних за животну средину и да укупна концентрација суспендованих материја не достигне критичан штетни ниво. Ако се покрену материје које у великој мери могу да шкоде животној средини, багероване треба одмах прекинути или смањити њихов интензитет.

9.3 Речни нанос

Подаци о наносу добијени од SEPA (Агенција за заштиту животне средине) за период 2006-2011. године односе се на мерне станице Бездан, Богојево, Бачка Паланка, Чента и Нови Сад.

Ови подаци показују да је речни нанос на пројектној деоници Дунава углавном незагађен органским материјама и да нема значајног прекорачења забележених вредности ПАХ и ПХБ, осим у неколико мерења. Међутим, прекорачења максимално дозвољених вредности тешких метала и DDT-а су регистроване, а на неким локацијама су уочене вредности за које је, према српском законодавству, неопходна интервенција и примена одговарајућих мера заштите.

Битно прекорачење Cu и Ni је регистровано на станицама горњег тока, док су прекорачења Zn, Cr, As, Pb, Hg, DDE, DDT, ПАХ (флуорантена и бензо(а)пирена) и неких ПХБ регистрована само повремено. На мерној станици Нови Сад, важна прекорачења регистрована у случају Cu, Hg и Ni, док Pb, Cr и Cd премашују дозвољене вредности само током неких мерења.

Може се закључити да су генерално највећа прекорачења дозвољених вредности регистрована у случају Cu и Ni, као и DDT-а и неких ПАХ и ПХБ, док су вредности других параметара у току посебних мера премашиле циљне вредности, али су биле далеко испод вредности предвиђених за интервенцију.

Сва прекорачења су уочена у узорцима са нешто мало повећаним органским садржајем у поређењу са врстама наноса који ће бити избагерован или ископан због предложених радова.

Током *Joint Danube Survey 2007.*, концентрација органских материја и тешких метала испитивана је у узорцима наноса из Дунава (3 профила). Према циљним вредностима, које одређује Директива 86/278/ЕЕС, ове анализе наноса из Дунава једино показују прекорачења вредности за Ni и Cu.

На основу горе наведених резултата, може се закључити да је забележена повећана загађеност наноса из Дунава неким тешким металима, а посебно Cu, Ni и Cd. Повремено присуство органских загађивача антропогеног порекла (инсектициди, ПАХ, ПХБ итд.) је такође регистровано и указује на загађеност водног тела.

Извршена су ограничена теренска истраживања током припреме ове студије, са фокусом на већу количину седимента који је типичнији за подручја предложена за багероване или она која су еродирала због хидротехничких радова.

Резултати тих теренских истраживања не показују повећане вредности тешких метала или других могућих загађивача. Све измерене вредности у узорцима наноса су биле знатно мање од прописаних циљних вредности.

Само на основу анализа које су извршене у склопу теренских истраживања овог пројекта и посебно испитивања из септембра 2012. године, може се закључити да речни нанос са 12 локација у оквиру 6 критичних сектора на којима су планирани радови није загађен. Покретање наноса таквог квалитета не може бити узрок икаквог значајног загађења. Материјал тог квалитета се може вратити у реку након радова, а посебне ремедијационе мере нису потребне. Овакав закључак се заснива на узорцима који су узети у одређеном тренутку и са више локација. Репрезентативност узорака за сав материјал који ће се багеровати није доказана. Треба нагласити да SEPA анализе показују чак 10 пута опсежније вредности за неке параметре у оквиру истог дела Дунава, иако не са свих локација.

Да би се добила детаљнија слика стања речног наноса на специфичним локацијама које су предложене за багеровање и ископавање вршењем хидротехничких радова, препоручује се примена додатног програма мониторинга током фазе изградње.

9.4 Еколошки и биолошки статус

Доступни подаци о биолошком и еколошком статусу сакупљени су за коридор реке Дунав заједно са информацијама о парковима природе, резерватима и другим еколошки заштићеним подручјима.

Неколико паркова природе и подручја различитог степена заштите присутно је у оквиру пројектне зоне. Нека од највреднијих и најосетљивијих влажних станишта Србије и дуж тока Дунава налазе се уз речну деоницу на којој се предлажу хидротехнички радови. Међу њима су специјални резервати природе: Парк “Бегечка јама”, Национални парк “Фрушка Гора”, влажна подручја од Беочина до Раковца и Специјални резерват природе “Ковилско-петроварадински рит”. Неколико других мањих подручја, која су под заштитом и од природног значаја, постоји дуж речног коридора. Табела 9.1 даје списак локација од посебне важности за заштиту природе у оквиру сектора у којима су предложени радови.

Табела 9.1 Подручја од посебне важности за заштиту природе у и у близини критичних сектора

сектор	Подручја од посебне важности
18 Сусек	Подручје Парка природе Бегечка Јама дуж српске стране Дунава на низводном крају сектора 18. Подручје Националног парка Фрушка Гора (предложено НАТУРА 2000 подручје) у близини сектора 18. Сектор 18 се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста БЕО226 (“Нештинска Ада”). Неколико археолошких локалитета се налази узводно и низводно од сектора 18.
19 Футог	Подручје Специјалног резервата природе - Ритске шуме на Мачковом спруду Подручје Националног парка Фрушка Гора (предложено НАТУРА 2000 подручје) у близини сектора 19 Сектор 19 се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста БЕО23а (“Влажна подручја од Беочина до Раковца”). Неколико археолошких локалитета се налази узводно и низводно од сектора 19.
21 Аракина Ада	Подручје Специјалног резервата природе - Ковилско-петроварадински рит, (предложено НАТУРА 2000 подручје); Подручје Националног парка Фрушка Гора (предложено НАТУРА 2000 подручје) у близини сектора 21. Подручје које је регистровано као станиште строго заштићених врста се налази у близини сектора 21. Тачна локација није позната, али с циљем да се узме обзир наведена је СКА 01 - Пуцкареш. Неколико археолошких локалитета се налази у ширем подручју сектора 21, у залеђу на левој обали.

22 Чортановци	Подручје Специјалног резервата природе - Ковиљско-петроварадински рит, (предложено НАТУРА 2000 подручје); Подручје Националног парка Фрушка Гора (предложено НАТУРА 2000 подручје) у близини сектора 22. Подручје које је регистровано као станиште строго заштићених врста се налази у близини сектора 22. Тачна локација није позната, али с циљем да се узме обзир наведена је СКА 05 - Карловачка бара. Неколико археолошких локалитета се налази дуж десне обале сектора 22.
23 Бешка	Подручје Специјалног резервата природе - Ковиљско-петроварадински рит, (предложено НАТУРА 2000 подручје); Сектор 23 обухвата део станишта строго заштићених врста ИНД16е ("Дунавски лесни одсек") - (предложено НАТУРА 2000 подручје). Један део подручја регистровано као станиште строго заштићених врста се налази у близини сектора 23. Тачна локација није позната, али с циљем да се узме обзир наведена је ИНДЈ 06 - Кошевац. Остаци 3 потопљена брода се налазе у близини сектора 23.
24 Прелив	Сектор 24 Прелив се налази у регистрованом станишту строго заштићених врста СТП01а и СТП016 ("Дунавски лесни одсек"), (предложено НАТУРА 2000 подручје). Подручје које је регистровано као станиште строго заштићених врста се налази у близини сектора 24. Тачна локација није позната, али с циљем да се узме обзир наведена је ЗР02 - Сурдучка Ада. Остаци 3 потопљена брода и потопљеног тегљача из 1782. се налазе узводно и низводно од сектора 24.

Извор: Конзорцијум

Речни екосистеми, као и екосистеми који се налазе дуж реке, спадају у генерално осетљиве екосистеме и хидро-морфолошке и хидролошке промене реке би могле утицати на њих због предложених хидротехничких радова.

Ова студија садржи преглед врста и разноврсности станишта у оквиру пројектне деонице за радове који имају за циљ побољшање пловидбе дуж тока реке кроз Србију.

Представљени су подаци о присутним и угроженим типовима станишта као и дискусија о богатству таксона и угрожених и заштићених врста алги, водених макрoфита, водених макробескичмењака, инсеката, рибљег света, водоземаца, гмизаваца, птица и сисара.

На основу анализе ових података, сектори који су предложени за хидротехничке радове су одређени у односу на важност очувања природе, у локалном смислу, а и у вези са целокупним средњим Дунавом.

Општи услови Дунава у оквиру пројектне зоне су окарактерисани као задовољавајући с обзиром на еколошко стање. Могу се означити као "добри" а у неким подручјима чак "изнад добрих" на деоници узводно од Новог Сада. У Новом Саду еколошко стање речног система је окарактерисано као умерено до лоше. За водна тела између Новог Сада и Београда стање је окарактерисано као умерено, иако постоје места на овој деоници доброг еколошког стања. Требало би имати у виду да методологија проучавања великих равничарских река и даље садржи знатне неизвесности, због чега је тешко утврдити све промене у тако комплексном станишту. Укупном проценом се изводи закључак да је, генерално, еколошко стање коридора добро, иако је под значајним утицајем људских активности на неколико локација.

Током припреме ове студије анализиран је потенцијални локални утицај предвиђених хидротехничких радова на реци за сваки критични сектор за пловидбу. Бројна

алтернативна решења (опције) су третиране кроз вишекритеријумске анализе, а ограничен број могућих опција, за решење проблема у пловидби, је изабран за даље процењивање. Између ових алтернативних опција одређене су оне које су припремљене за сваки од сектора, а које имају најмањи негативни и/или чак позитивни утицај на животну средину.

Ово је, првобитно, урађено током фазе 2 овог пројекта за 24 сектора дуж целе српске деонице Дунава. Током фазе 3 извршено је даље оптимизовање за 6 сектора од Сусека до Београда. Оптимизација укључује техничке, пловидбене и еколошке аспекте. За сваки од сектора (бр. 18 Сусек, бр. 19 Футог, бр. 21 Аракина Ада, бр. 22 Чортановци, бр. 23 Бешка и бр. 24 Прелив), изабране су коначне опције. У табели 9.2 су укратко дата решења за ове секторе, која су прво изабрана током фазе идејног пројекта у фази 2 и коначна решења за изабрану опцију током фазе 3.

Табела 9.2 Кратак приказ резултата фазне анализе и оптимизације одабраних опција

сектор	фаза хидродинамичког моделовања	фаза морфолошког моделовања
18. Сусек	узводно: 3 прага низводно: усмеравајућа грађевина и 2 шеврона	узводно: багеровање низводно: багеровање
19. Футог	узводно: 2 шеврона и 2 прага низводно: 2 шеврона	узводно: багеровање низводно: неукорењени напер и шеврон
21. Аранкина Ада	4 прага	багеровање
22. Чортановци	узводно: 3 прага низводно: 2 прага	узводно: багеровање низводно: 3 прага
23. Бешка	2 шеврона и багеровање	багеровање
24. Прелив	2 шеврона	2 шеврона

Извор: Конзорцијум

Једна од главних препрека за водни саобраћај су пешчани спрудови уз конвексну обалу који сужавају пловни пут. Стога се предлаже багеровање или као алтернативно решење хидротехнички радови са циљем да се изазове ерозија тих спрудова и/или да се преусмери проток у пловни пут.

Смањење пешчаних спрудова представља опасност за угрожене врсте које зависе од овог типа станишта. Међу врстама које су осетљивим на промене у обиљу овог типа станишта могу се споменути рибе јесетра (*Acipenser sturio*), кечига (*Acipenser ruthenus*), велики вретенар (*Zingel zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*), гуја (*Aspinus aspinus*), обична мрена (*Barbus barbus*), ситна бјелица (*Alburnus alburnus*) и између осталих и угрожена врста речне шкољке (*Unio sp.*).

Утицај на рибљи свет се може смањити избегавањем радова у сезонама мрешћења.

У случају да се све предложене хидротехничке грађевине изграде у реци постоји велика опасност да ће то имати негативан утицај на претходно наведене врсте. Пројекат хидротехничких радова може се урадити на начин да се у извесној мери ово компензује омогућавањем сличним стаништима да се развијају изван пловног пута.

Ерозија пешчаних спрудова у најплићим подручјима као и замуљивање пешчане речне обале је још један општи утицај који може бити последица хидротехничких радова. Ово може довести до измене изгледа овог дела реке и може имати последице по неке птичје врсте и вегетацију која постоји у овом типу станишта, као и

за коришћење овог простора у сврху рекреације. С друге стране предложени неукорењени напери и шеврони могу створити нова острва која могу послужити као птичја склоништа.

Генерално постоји тенденција да хидротехнички радови доведу до каналисања реке што смањује биолошку разноврсност речног екосистема. Међутим, применом различитих врста хидротехничких радова (као што су неукорењени напери, шеврони, прагови итд.) физичка разноврсност се у извесној мери може одржати па се тако може обезбедити и разноврсност екосистема.

Током фазе главног пројекта извршена је оптимизација предложених хидротехничких радова како би се решили пловидбени изазови и у исто време омогућила разноврсност станишта због одржавања биодиверзитета у реци.

Утицај на водени стуб због багеровања је претходно већ разматран. Избагеровани материјал ће се одлагати узводно од локације за багеровање како би се смањио утицај на динамику речног наноса и његове равнотеже у реци. То је важно за избегавање утицаја на хидро-морфолошко стање у реци. Поред тога, утицај на водени стуб због ових радова ће узнемирити фауну бескичмењака и на локацијама за багеровање и на локацијама за одлагање избагерованог материјала. Процењено је да је најосетљивији организам из ове групе угрожена домаћа речна шкољка (*Unio sp.*), а постоји и опасност да се јави неизбежан негативан утицај на ову врсту. Одлагање избагерованог материјала је предложено да се врши у дубљим деловима реке, између осталог и због смањења овог утицаја. Он се може чак и увећати ако се багерски радови врше чешће током дужег временског периода. Већина ових радова би се, ипак, вршила на сваких 3 до 10 година. Само на једном делу за багеровање, у сектору 18, и једном делу у сектору 23, процењује се да ће се багеровање спроводити отприлике сваке друге године. Овај утицај се донекле може смањити предузимањем мера за ублажавање током багеровања.

9.5 Водостаји

Промена водостаја може потенцијално утицати на:

- ризик од поплава;
- проток воде ка и из приобалних влажних станишта.

Прорачунато је да је максимално локално повећање водостаја непосредно након изградње грађевина 1-10 cm. Због веома ограниченог повећања водостаја и његовог краткорочног временског карактера (у првој години), имаће веома мали утицај.

Након прилагођавања на нову морфолошку равнотежу током периода од 1-3 године, очекује се да кумулативан утицај на водостаје буде и мањи. Моделована је промена нивоа воде од максимално + / - 1 cm. Чак је за стогодишње поплаве израчунато да се ниво воде повећава за мање од 1 cm.

Промене симулираних величина немају значајан утицај ни на екологију приобалних влажних подручја ни на опасност од поплава.

9.6 Интезитет саобраћаја

На пројектној речној деоници постоји неколико осетљивих екосистема. Подручја која су најосетљивија за узнемиравање од саобраћаја су локације за презимљавање барских птица и станишта која се налазе на обали, у бочним рканалима или речним рукавцима, влажним подручјима и влажним ливадама (нпр., Ковиљско-

петроварадински рит). Процењује се да ће се саобраћај на пловном путу пројектне деонице повећати са 4-6 бродова дневно у 2002. години на 20-26 бродова дневно у 2025. години.

Не може се занемарити чињеница да ће повећање интензитета саобраћаја на 20 – 26 бродова дневно повећати узбурканост воде, буку и ерозију речних обала због стварања таласа. То може имати негативан утицај на плитке и приобалне пешчане спрудове и на вегетацију на њима, као и на барске птице.

Повећање бродског саобраћаја може потенцијално утицати на велики број барских птица из ширег дела Европе које презимљавају овде, а које користе реку као место за одмарање током своје годишње миграције. Ипак, већи део ових птица неће користити главни пловни пут. Укупан ефекат би се могао приметити у општем смањењу биодиверзитета у неким деловима речног система. Може постојати потенцијални прекогранични утицај због узнемиравања миграторних птичјих врста. За доношење крајње одлуке и квантификовање овог ризика до сада није био доступан довољан број података о птичјем свету у оквиру пројектног подручја.

Утицај од загађења услед изливања нафтних деривата и других хемијских и отровних супстанци које се могу пролити, је тешко квантификовати јер су тачна количина састава и локације непознати. Повећање интензитета саобраћаја ће повећати опасност од таквих изливања, што може имати знатан утицај на животну средину, посебно на локалном нивоу.

Очекује се да укупна количина отпадних вода и производа насталих због повећаног бродског саобраћаја буде мала у поређењу са могућим отпадним водама које испуштају људи насељени дуж реке.

9.7 Културно наслеђе

Није уочена никаква неусклађеност између предложених хидротехничких радова и мапираних културних добара. Па ипак, културно наслеђе на Дунаву се мора узети у обзир током фазе изградње, а извођач радова има обавезу да обавести надлежне органе у случају да се појави неки нови локалитет или објекат. Такође, није установљена ни озбиљна неусклађеност између предложених хидротехничких радова и важних археолошких налазишта.

9.8 Мере ублажавања утицаја

За сваки од сектора 18-24 овај извештај садржи додаток за смањење могућег утицаја. Поред тога, дато је неколико општих мера за ублажавање утицаја.

Главне предложене мере ублажавања утицаја се могу укратко приказати на следећи начин:

- Багеровање и друге радове на изградњи грађевина вршити ван главних сезона за мрешћење риба и гнежђење птица од фебруара до средине јула, а најбоље би било да се ограниче на касно лето –јесен/зиму, од септембра до децембра.
- Засипање (одлагање) избагерованог материјала у реку вршити узводно од места за багеровање. То се чини да би се деловало против стварања реке гладне наноса, еродирања речног корита, а касније и смањења водостаја.
- Одредити присутност речне шкољке (*Unio* sp.) у подручју за багеровање и одлагање избагерованог материјала. Издвојити шкољке из избагерованог материјала пре него што се врати у реку како би се избегло њихово закопавање дубоко у наносу.

- Смањити расипање наноса што је могуће више кроз избор еколошки најприхватљивијих метода за ископавање, багеровање и одлагање избагерованог материјала.
- Када се одлаже избагеровани материјал на узводном делу реке, то се мора урадити са минималном непосредном ресуспензијом. То се може постићи коришћењем плутајућег цевовода са потопљеним дифузером или распршивачем песка.
- Вршити мониторинг расуте или суспендоване концентрације наноса током извођења радова. Ако се уочи прекорачење дозвољене концентрације, препоручује се смањење интензитета радова или се предузимају друге мере да би се смањила стопа расипања.
- Препоручује се да се прикупе додатни подаци о птичјем свету на реци, а нарочито у вези са функцијом реке као локације за презимљавање. У случају да се процени знатан утицај може бити потребна регулација саобраћаја на деоници, ако се такав утицај мора ублажити.
- Тешко је ублажавати могући утицај на местима за одмарање и презимљавање барских птица. У случају да се додатним проценама утврди да је то знатан утицај, мере ублажавања које би могле да се примене су ограничења саобраћаја у неким периодима током године.
- Колико год је то могуће, користити различите величине камена за изградњу спољашњег дела шеврона. То може да стимулише биодиверзитет на локалном нивоу.
- Поставити еколошки прихватљиве обалоутврде у подручјима где је пловни пут близу обале и где таласи настали од бродова могу да изазову ерозију. Требало би узети у обзир постављање грађевина које би могле да спрече дејство таласа на обалу, а да се не смање уздужне брзине.
- Важно је да се, колико је то могуће, одржава општи изглед подручја и на реци и на речним обалама. Мора се избећи да дужа деоница буде покривена/заштићена тврдим површинама нпр. бетонске плоче итд.).
- Постављање система за прикупљање отпада и отпадних вода у лукама дуж Дунава и подстицај за коришћење тог система.
- Ограничити и регулисати помоћу националних и међународних прописа врсту антивегетативних агенаса које треба користити.

9.9 Климатске промене и утицај

Директан утицај хидротехничких радова се неће много разликовати током средњег до великог протока воде него што је то описано изнад. Ипак, могло би доћи до извесне промене климе, изазване дуготрајним утицајем при малом протоку, која може имати озбиљне негативне последице за приобална влажна подручја.

Последице климатских промена на режим протока, као и последице на екосистем су прилично неизвесне. Стога се препоручује да се такав могући утицај прати у склопу програма мониторинга, колико је то могуће. План управљања водама за слив реке Дунав мора да обухвати поступак за предузимање мера у случају да се такав негативан развој примети.

9.10 План управљања и програм мониторинга

Мониторингом животне средине и Планом управљања прво треба да дефинисати носиоце обавеза за предузимање различитих корака. Те обавезе се морају поделити између извођача радова и одговарајућих надлежних органа. Корак које треба предузети су:



1. утврдити довољан опис стања животне средине у оквиру пројектног подручја и посебно на локацијама на којима су планирани специфични радови. Под довољним описом се подразумева постојање довољних информација за процену могућности настанка негативног утицаја због пројектних радова у току изградње и одмах након ње и у дужој временској перспективи.
2. да би се обезбедио горе наведени опис, неопходно је постојање програма мониторинга за стање пре, током и после фазе изградње.
3. прикупити, обрадити и представити податке мониторинга. Проценити да ли ће се током фазе изградње, или касније, током оперативне фазе, јавити било какав неочекивани негативни утицај.
4. у случају да се уочи неочекивани негативан утицај, треба одлучити која се мера (додатне мере ублажавања утицаја) мора предузети.
5. предузети дефинисану додатну меру.
6. пратити да ли дефинисана додатна мера има очекивани ефекат.

Општи изглед и структура програма мониторинга дати су у овом извештају.

10 НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ

10.1 Уопштено

Сврха пројекта је да се идентификују критични сектори за пловидбу на Дунаву између српско-мађарске границе и Београда, као и да се предложи хидротехнички и багерски радове на критичним секторима низводно од Бачке Паланке. Скраћени назив пројекта је "Пројекат хидротехничких радова на Дунаву". Тренутно, разни сектори на овој речној деоници представљају ограничења за пловидбу. Ова ограничења могу се умањити одређеним хидротехничким радовима. Главни циљ овог пројекта је припрема документације за радове којима ће бити обезбеђен сигуран пловни пут у перидоима ниских водистаја.

Током фазе 2 пројекта припремљени су идејни пројекти, припремљена је процена утицаја на животну средину и финансијско-економска анализа за 24 сектора на целој деоници реке Дунав од мађарске границе до Београда, са акцентом на анализу утицаја предложених радова на животну средину на сваком појединачном сектору. У овој фази, извршен је избор најбољих опција за сваки од критичних сектора.

У оквиру фазе 3 пројекта припремљена је Студија процене утицаја на животну средину за секторе 18-24 (Сусек, Футог, Аранкина Ада, Чортановци, Бешка и Прелив) за које се припремају главни пројекти. Студија о процени утицаја на животну средину се заснива на резултатима из претходних фаза, као и на додатним испитивањима и на резултатима 2D и 3D хидродинамичког и морфолошког моделовања.

Основни методолошки концепт студије је дефинисан Законом о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник Републике Србије" бр. 135/04 и 36/09), као и Правилником о садржини студије процене утицаја на животну средину ("Службени гласник Републике Србије", бр. 69/05). Како би се припремили валидни и репрезентативни документи за актуелни пројекат, Конзорцијум је користио националне и међународне прописе, пројектни задатак, као и претпројектне и пројектне услове који су исходовани од стране надлежних институција.

Не очекује се да ће реализација пројекта имати негативан утицај на климу, геологију или квалитет земљишта, али како би се утврдило тренутно стање животне средине и сви њени фактори, основне информације о сливу Дунава су представљене у оквиру овог извештаја.

Квалитет воде и еколошко стање у оквиру пројектног подручја су описани на основу доступних података званичних мониторинг програма који су допуњени са неколико додатних испитивања наноса и на основу извештаја о екологији на једном делу Дунава, и информација о пројектним подручјима. Процењена је опасност од утицаја на квалитет воде и еколошко стање због предложених хидротехничких радова.

Не очекује се да предложена комбинација хидротехничких радова има знатан негативан утицај на еколошко стање Дунава и његових приобалних влажних подручја, иако ће се јавити промена хидро-морфологије и локалног еколошког стања. Ако се следе препоручене мера за ублажавање утицаја могу се избећи негативни утицаји током фазе изградње.

Па ипак, постоји неизвесност око тога како ће интезитет појачаног саобраћаја, који се очекује као последица унапређења пловног пута у складу са препорукама Дунавске комисије, утицати на птичји свет – посебно на птице које презимљавају.

Процењује се да и законодавство Србије и WFD EU, као и Директива о стаништима, могу да буду примењивани у предложеним опцијама, иако ће се десити неке промене у хидро-морфологији и може се јавити привремен негативан утицај.

Поред тога, прикупљени су подаци о релевантним археолошким налазиштима. Нису установљене никакве противречности између предложених хидротехничких радова и културне баштине. Културно наслеђе на Дунаву се, ипак, мора узети у обзир током фазе изградње.

10.2 Статус квалитета воде и утицаји

У целини, може се закључити да у периоду од 2006 - 2011. године није забележена значајна промена у квалитету воде и он је класе III. За све године квалитет не испуњава циљ заштите животне средине класе II.

Хидротехнички радови могу потенцијално утицати на квалитет воде у реци због промене тока и задржавања воде у неким подручјима и због покретања материја из речног наноса током багеровања, ископавања, као и одлагања избагерованог наноса.

На основу моделованих промена тока и процене опасности од покретања загађивача из наноса током багеровања, закључено је да ће очекивани утицај на квалитет воде бити мали и занемарљив.

Повећање укупне суспендоване чврсте концентрације у води због багеровања и одлагања избагерованог материјала може негативно утицати посебно на миграцију рибе, опстанак рибље икре и млађи, могућност продирања светлости за водену вегетацију и спречавање њеног раста. Повећање концентрације се очекује да буде таквог нивоа и временског карактера да ће утицај на квалитет воде и екосистема бити веома ограничен. Поготово ако се радови изводе ван периода гнезђења и мрешћења, а то је од фебруара до средине јула.

Предложен је додатни мониторинг током фазе изградње како би се гарантовало да нема значајног негативног утицаја на квалитет воде.

10.3 Речни нанос

Национални програм мониторинга Србије показује да је нанос на пројектној деоници углавном незагађен што се тиче органских материја. Ипак, на неким локацијама су забележена прекорачења максималних дозвољених вредности за тешке метале и DDT.

Извршена су ограничена теренска истраживања током извођења ове студије, са фокусом на већу количину пешчаног наноса који је типичнији за подручја предложена за багеровање или она која су еродирала због хидротехничких радова.

Треба нагласити да SEPA анализе показују чак 10 пута опсежније вредности за неке параметре у оквиру истог дела Дунава, иако не са свих локација. Да би се добила детаљнија слика стања речног наноса на специфичним локацијама које су предложене за багеровање и ископавање вршењем хидротехничких радова, препоручује се примена додатног програма мониторинга током фазе изградње.

10.4 Еколошки и биолошки статус и утицаји

Доступни подаци о биолошком и еколошком статусу сакупљени су за коридор реке Дунав заједно са информацијама о парковима природе, резерватима и другим еколошки заштићеним подручјима.

Неколико паркова природе и заштићених подручја различитог степена заштите присутно је у оквиру ове пројектне зоне. Нека од највреднијих и најосетљивијих влажних станишта Србије и дуж тока Дунава налазе се уз речну деоницу. Међу њима су специјални резервати природе: Парк “Бегечка јама”, Национални парк “Фрушка Гора”, влажна подручја од Беочина до Раковца и Специјални резерват природе “Ковиљско-петроварадински рит”. Неколико других мањих подручја, која су под заштитом и од природног значаја, постоји дуж речног коридора.

Речни екосистеми, као и екосистеми који се налазе дуж реке, спадају у генерално осетљиве екосистеме и хидро-морфолошке и хидролошке промене реке би могле утицати на њих због извођења предложених хидротехничких радова.

Ова студија садржи преглед врста и разноврсности станишта, као и биодиверзитет у оквиру пројектне деонице. Сектори који су предложени за хидротехничке радове су одређени у односу на важност за очување природе, у локалном смислу, као и у вези са целокупном деоницом средњег Дунава. Еколошко стање је означено као “добро” а у неким подручјима чак “изнад доброг” на деоници узводно од Новог Сада. У Новом Саду еколошко стање речног система је окарактерисано као умерено до лоше. За водна тела између Новог Сада и Београда стање је окарактерисано као умерено, иако постоје места на овој деоници доброг еколошког стања.

Током ове студије анализиран је потенцијални локални утицај предвиђених хидротехничких радова на реци за сваки критични сектор на пловидбу. Вреднована су бројна алтернативна решења (опције) кроз вишекритеријумске анализе, а ограничен број изводљивих опција, за решење проблема у пловидби, је изабран за даље процењивање. Између ових алтернативних опција одређене су оне које су припремљене за сваки од сектора, а које имају најмањи негативни утицај на животну средину. Ово је, првобитно, урађено током фазе 2 овог пројекта за 24 сектора дуж целе српске деонице Дунава. Током фазе 3 извршено је даље оптимизовање за 6 сектора од Сусека до Београда. Оптимизација укључује техничке, пловидбене и еколошке аспекте. За сваки од сектора (бр. 18 Сусек, бр. 19 Футог, бр. 21 Аракина Ада, бр. 22 Чортановци, бр. 23 Бешка и бр. 24 Прелив), изабране су коначне опције. У табели 10.2 су укратко дата решења за ове секторе, која су прво изабрана током идејног пројекта у фази 2, као и коначна решења у фази 3.

Табела 10.1 Кратак приказ резултата фазног хидродинамичког и морфолошког моделовања

сектор	Фаза хидродинамичког моделовања	Фаза морфолошког моделовања
18. Сусек	узводно: 3 прага низводно: усмеравајућа грађевина и 2 шеврона	узводно: багеровање низводно: багеровање
19. Футог	узводно: 2 шеврона и 2 прага низводно: 2 шеврона	узводно: багеровање низводно: неукорењени напер и шеврон
21. Аранкина Ада	4 прага	багеровање
22. Чортановци	узводно: 3 прага	узводно: багеровање

сектор	Фаза хидродинамичког моделовања	Фаза морфолошког моделовања
	низводно: 2 прага	низводно: 3 прага
23. Бешка	2 шеврона и багеровање	багеровање
24. Прелив	2 шеврона	2 шеврона

Извор: Конзорцијум

Једна од главних препрека за бродски саобраћај су пешчани спрудови уз конвексну обалу који сужавају пловни пут. Стога се предлага багеровање или као алтернативно решење хидротехнички радови са циљем да се изазове ерозија тих спрудова и/или да се преусмери ток у пловни пут.

Смањење пешчаних спрудова представља опасност за угрожене врсте које зависе од овог типа станишта. Међу врстама које су осетљивим на промене у обиљу овог типа станишта могу се споменути рибе јесетра (*Acipenser sturio*), кечига (*Acipenser ruthenus*), велики вретенар (*Zingel zingel*), мали вретенар (*Zingel streber*), гуја (*aspinus aspinus*), обична мрена (*Barbus barbus*), ситна бјелица (*Alburnus alburnus*) и између осталих и угрожена врста домаће речне шкољке (*Unio sp.*).

Утицај на рибљи свет се може смањити избегавањем радова у сезонама мрешћења.

У случају да се све предложене хидротехничке грађевине изграде у реци постоји велика опасност да ће то имати негативан утицај на претходно наведене врсте горе наведене врсте. Пројекат хидротехничких радова може се урадити на начин да се у извесној мери ово компензује омогућавајући сличним стаништима да се развијају изван пловног пута.

Ерозија пешчаних спрудова у најплићим подручјима као и замуљивање пешчане речне обале (плажа) је још један општи утицај који може бити последица хидротехничких радова. Ово може довести до измене изгледа овог дела реке и може имати последице по неке птичје врсте и вегетацију која постоји у овом типу станишта, као и за коришћење овог простора у сврху рекреације. С друге стране предложени неукорењени напери и шеврони могу створити нове спрудове и острва која могу послужити као птичја склоништа.

Током фазе извођачког пројекта извршена је оптимизација предложених хидротехничких радова како би се решили пловидбени изазови и у исто време омогућила разноврсност станишта због одржавања биодиверзитета у реци.

Избагеровани материјал ће се одлагати узводно од локације за багеровање како би се смањио утицај на динамику речног наноса и баланс проноса наноса. То је важно за избегавање утицаја на хидро-морфолошко стање у реци. Поред тога, утицај на водени стуб због ових радова ће узнемирити фауну бескичмењака и на локацијама за багеровање и на локацијама за одлагање избагерованог материјала. Процењено је да је најосетљивији организам из ове групе угрожена домаћа речна шкољка (*Unio sp.*), а постоји и опасност да се јави неизбежан негативан утицај на ову врсту. Већина багерских радова ће се, ипак, вршити на сваких 3 до 10 година, омогућавајући неким врстама да се обнове. Утицај се донекле може смањити предузимањем мера за ублажавање током багеровања, а укратко су предложене максималне мере ублажавања које се могу предузети како би се смањио тај негативан утицај.

10.5 Водостаји

Промена водостаја може потенцијално утицати на:

- опасност од поплава;
- проток воде ка и из приобалних влажних станишта.

Помоћу хидродинамичког и хидро-морфолошког модела направљени су прорачуни како би се одредио непосредни и дугорочни утицај на водостаје након извођења хидротехничких радова у секторима 19, 22 и 24. Водостаји за ове секторе су изведени за постојеће и будуће стање на локацијама 500-600 m узводно од најузводније грађевине при DLNL, MWL, DHNL и 100-годишњим протоцима.

Промене симулираних величина немају значајан утицај ни на екологију приобалних влажних станишта ни на опасност од поплава.

10.6 Интензитет саобраћаја

Не може се занемарити чињеница да ће повећање интензитета саобраћаја на 20 – 26 бродова дневно повећати узбурканост воде, буку и ерозију речних обала због стварања таласа. То може имати негативан утицај на плитке и приобалне пешчане спрудове и на вегетацију на њима, као и на барске птице. Подручја која су најосетљивија на узнемиравање због саобраћаја су локације за презимљавање барских птица, станишта која се налазе на речним обалама и влажна станишта у близини пловног пута.

Повећање интензитета водног саобраћаја може потенцијално утицати на велики број барских птица из ширег дела Европе које овде презимљавају, а које користе речну деоницу као место за одмарање током своје годишње миграције. Ипак, већи део ових птица не користити главни пловни пут. За доношење крајње одлуке и квантификовање овог ризика до сада није био доступан довољан број података о птичјем свету у оквиру пројектног подручја.

Утицај од загађења услед изливања нафтних деривата и других хемијских и отровних супстанци које се могу пролити може имати знатан утицај на животну средину.

Очекује се да укупна количина отпадних вода и производа насталих због повећаног бродског саобраћаја буде мала у поређењу са могућим отпадним водама које испуштају људи насељени дуж реке.

10.7 Културно наслеђе

Није уочена никаква неусклађеност између предложених хидротехничких радова и мапираних културних добара. Па ипак, културно наслеђе на Дунаву се мора узети у обзир током фазе изградње.

10.8 Мере ублажавања утицаја

За сваки од сектора 18-24 овај извештај садржи додаток за ублажавање могућег утицаја. Поред тога, дато је неколико општих мера за ублажавање утицаја. Главне предложене мере ублажавања могу се укратко приказати на следећи начин:

- Багеровање и друге радове на изградњи вршити ван главних сезона за мрешћење риба и гнежђење птица од фебруара до средине јула, а најбоље би било да се ограничи на касно лето –јесен/зиму, од септембра до децембра.
- Засипање (одлагање) избагерованог материјала у реку вршити узводно од места багеровања. То се чини да би се деловало против стварања реке гладне наноса, еродирања речног корита, а касније и смањења нивоа водостаја.

- Одредити присутност речне шкољке (*Unio* sp.) у подручју за багеровање и одлагање избагерованог материјала. Издвојити шкољке из избагерованог материјала пре него што се врате у реку како би се избегло њихово закопавање дубоко у наносу.
- Смањити расипање наноса што је више могуће помоћу избора еколошки најприхватљивијих метода за ископавање, багеровање и одлагање избагерованог материјала.
- Када се одлаже избагеровани материјал на узводном делу реке, то се мора урадити са минималним непосредном ресуспензијом, што се може постићи коришћењем плутајућег ценовода са потопљеним дифузером или распршивачем песка.
- Вршити мониторинг расуте или суспендоване концентрације наноса током извођења радова. Ако се уочи прекорачење дозвољене концентрације, препоручује се смањење интензитета радова или се предузимају друге мере да би се смањила стопа расипања.
- Препоручује се да се прикупе додатни подаци о птичјем свету на реци, а нарочито у вези са функцијом реке као локације за презимљавање. У случају да се процени знатан утицај може бити потребна регулација саобраћаја на датој деоници, ако се такав утицај мора ублажити.
- Тешко је ублажавати могући утицај на местима за одмарање и презимљавање барских птица. У случају да се додатним проценама утврди да је се ради о значајном утицају, мере ублажавања утицаја које би могле да се примене подразумевају ограничења саобраћаја у одређеним периодима године.
- Колико год је то могуће, користити камен различите величине за изградњу спољашњег дела шеврона. То може да стимулише биодиверзитет на локалном нивоу.
- Поставити еколошки прихватљиве обалоутврде у подручјима где је пловни пут близу обале и где таласи настали од бродова могу да изазову ерозију. Требало би узети у обзир постављање грађевина које би могле да спрече дејство таласа на обалу, а да се не смање уздужне брзине.
- Важно је, колико је то могуће, одржавати општи изглед подручја и на реци и на речним обалама. Морало би се избећи да дужа деоница реке буде покривена /заштићена тврдим површинама нпр. бетонске плоче итд.).
- Постављање система за прикупљање отпада и отпадних вода у лукама дуж Дунава и подстицај за коришћење тог система.
- Ограничити и регулисати помоћу националних и међународних прописа врсту антивегетативних агенаса које треба користити.

10.9 Климатске промене и утицаји

Директан утицај хидротехничких радова се неће много разликовати током средњег до великог протока воде, као што је то претходно описано. Ипак, могло би доћи до извесне промене климе, изазване дуготрајним утицајем при малим протоцима, која може имати озбиљне негативне последице за приобална влажна станишта.

Последице климатских промена на режим протока, као и последице на екосистем су прилично неизвесне. Стога се препоручује да се такав могући утицај прати, колико је то могуће, у склопу програма мониторинга. План управљања водама за слив реке Дунав мора да обухвати поступак за предузимање мера у случају да се такав негативан развој примети.

10.10 План управљања и програм мониторинга

Мониторингом животне средине и Планом управљања прво се морају утврдити обавезе за предузимање различитих корака. Кратак опис ових корака је већ дат. Те



обавезе се морају поделити између извођача радова и одговарајућих надлежних органа.

Општи изглед и структура програма мониторинга дати су у овом извештају.





11 ЛИТЕРАТУРА

Агенција за заштиту животне средине (SEPA): <http://www.sepa.gov.rs/>

Arnold E.N., Ovenden, N. (2002): A Field guide to the Reptiles and Amphibians of Europe, Princeton University Press.

AQEM Consortium (2002): Manual for the application of the AQEM system: A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Contract No: EVK1-CT1999-00027.

Babić Mladenović, M. (2007): Režim nanosa Dunava, Zadužbina Andrejević, Beograd.

Bilz, M., Shelagh, K., Maxted, N., Lansdown, R. (2011): European Red List of Vascular Plants, Appendix 2: Red List status of selected European vascular plants, Luxembourg, Publication Office of the European Union.

Блаженчић, Ј., Ранђеловић, В., Буторац, Б., Вукојичић, С., Златковић, Б., Ћалић, И., Павићевић, Д., Лакушић, Д. (2005): Станишта Србије, Приручник са описима и основним подацима, Биолошки факултет Универзитета у Београду.

Bogner, M., Stanojević, M. (2006): O vodama, Teorija, propisi i primeri iz prakse, ETA Beograd.

Boteva, D., et al. (2004): Potential Important Plant Areas in selected South Eastern European countries, The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe.

Vasiljevic, M., Tomasevic Z., (1985): Inhalt einigen Hartmetalle im Wasser und Sediment auf ausgewählten Profile von Donau von Slankamen bis Prahovo, 25.IAD Working session, Bratislava, CSR.

VBKO (1998): "Voortgezette Opleiding Uitvoering Baggerwerken" (advanced course dredging works), VBKO - Leidschendam.

Vouk, V. (1953): Slatkovodne rodoficeje Jugoslavije, Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu, pp 437-444.

Vujić, A., Glumac, S. (1994): Fauna osolikih muva (Diptera : Syrphidae) Fruške gore. Monografije Fruške gore. Matica srpska. 1-83. Novi Sad.

Vukašinić, M. (1987): SFRJ - Seizmološka karta za povratni period od 100 godina, R 1:1 000 000, Zajednica za seizmologiju i Seizmološki zavod SR Srbije, Beograd.

Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuidervijk A. (eds), (1997): Atlas of amphibians and reptiles in Europe, Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel, Paris, 496 pp.

Groeneveld, R. (2002): Inland Waterways, University of Technology, Delft, The Netherlands.

Davies, C.E., Moss, D. (1999): EUNIS Habitat Classification, Final Report to the European Topic Centre on Nature Conservation, European Environment Agency, 256p.

Davies, C.E., Moss, D. (2002): EUNIS Habitat Classification, European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity, Paris, 125p.



Davinroy, R., Redington, S., Strauser, C. (1996): Design of Blunt Nosed Chevrons in the Mississippi River for Sediment Management, Proceedings of the 6th Federal Interagency Sedimentation Conference.

De Vriend, H.J. et al. (2011): River Engineering, Delft University of Technology, The Netherlands

DELEGATION OF THE EUROPEAN UNION TO THE REPUBLIC OF SERBIA (2010): Preparation of Documentation for River Training and Dredging Works on Selected Locations along the Danube River, Annex II, Terms of Reference.

Devillers, P., Devillers-Terschuren, J., Vander Linden, C. (1996): Palaearctic Habitats. PHYSIS Data Base, Royal Belgian Institute of Natural Sciences website, www.naturalsciences.be/cb.

Димитријевић, М. Д. (1992): Геолошки атлас Србије 1:2.000.000, Републички фонд за геолошка истраживања и Геолошки завод - ГЕМИНИ, Београд.

Directive 85/337/EEC (as amended by Directive 97/11/EC) - Informal Consolidation of the effects of certain public and private projects on the environment as amended by Council Directive 97/11/EC - adopted by Council 3 March 1997.

DIW / Plovput (2009): Info Dokument - Projekti 1963 - 2009.

Dučić, J. (2009): Evropske integracije i zaštita prirode u Srbiji - počeci uspostavljanja Natura 2000 ekološke mreže, Magazin za ljubitelje divjih ptica u Srbiji br. 5, str. 7-8, Društvo za zaštitu i proučavanje ptica Srbije, Novi Sad.

DHMZ: <http://www.dhmz.htnet.hr>

Energoprojekt-Hidroinženjering, a.d. (2012): Multidisciplinarna analiza uticaja postojećih deponija pepela na geosredinu i vode, sa predlogom mera remedijacije, Knjiga I: Studija – I faza, Beograd.

Energoprojekt-Hidroinženjering, a.d. (2013): Studija o proceni uticaja projekta izgradnje hidroenergetskih sistema HE "Brodarevo 1" i HE "Brodarevo 2" na životnu sredinu, Knjiga I: Analiza uticaja izgradnje hidroenergetskih objekata HE "Brodarevo 1" i HE "Brodarevo 2" na reci Lim na životnu sredinu predmetnog područja, Beograd.

Environment Protection Agency (2001): Parameters of water quality, Interpretation and Standard, Ireland.

Environment Protection Agency (2000): Prediction of sediment toxicity using consensus-based freshwater sediment quality guidelines, United States Geological Survey (USGS) final report for the U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) Great Lakes National Program Office (GLNPO).

ESdat, Environmental Guidelines and Standards: <http://www.esdat.net>

EU (2000): EU Water Framework Directive, published in the Official Journal (OJ L 327).

EU/EAR (2003): Environmental Capacity Building Programme.

EU/EAR (2004): National Environmental Policy.

EU/EAR (2004): National Environmental Action Plan.



EU (2010): Action Plan - Accompanying document to the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions European Union Strategy for the Danube Region, Brussels.

EU (2010): White Paper: European Transport Policy for 2010: Time to decide. ISBN 92-894-0341-1, Offices for official publication of the European Communities.

European Committee for Standardization (2002): Eurocode European Standard.

European Commission (2012): Guidance document on Inland waterway transport and Natura 2000, Sustainable inland waterway development and management in the context of the EU Birds and Habitats Directives.

EU Programme for European Territorial Cooperation for South-East Europe (ETC-SEE) (2012): DANUBEPARKS Project Report 2009–2012 (DANUBEPARKS website www.danubeparks.org).

European Commission, Environment DG, European Communities. (2002): Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

European Commission, European Communities, (2006): Guidance document on exemptions to the environmental objectives. Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC), Guidance document No. 20.

European Communities (1991a): CORINE Biotypes - The design, compilation and use of an inventory of sites of major importance for nature conservation in the European Community, Luxembourg.

European Communities (1991b): CORINE Biotopes Manual - A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation, all volumes, Luxembourg.

European Communities (1991c): CORINE biotopes manual - Habitats of the European Community, Volume 2, Luxembourg.

EC web site: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm

Equipe Costeau (1993): Concentration of chemical pollutants in sediments and mussels along the Danube. In: „The Danube for Whom and for What?” Cousteau Equipe's Final Report, Paris, pp. 104-126.

IAD (Hrsg.) (1990): Ergebnisse der Internationalen Donau expedition 1988, Ergebnisse der Donau-Forschung, Vol. 1, Wien.

Институт за архитектуру и урбанизам Србије, ЈП Завод за урбанизам Војводине, Нови Сад (2010): Просторни план подручја посебне намене међународног пловног пута Е-80 Дунав (Паневропски коридор VII) - Концепт просторног плана, Носилац израде: Министарство животне средине и просторног планирања, Републичка агенција за просторно планирање.

Институт за водопривреду Јарослав Черни (2000): Водопривредна основа Србије, Хидрометеоролошке подлоге, Београд.



Институт за водопривреду Јарослав Черни (2011): План управљања водама за слив реје Дунав, Део 1: Анализа карактеристика слива Дунава у Србији радна верзија, Носилац израде: Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде (<http://www.mpt.gov.rs/articles/>).

ICPDR (2001): Joint Danube Survey 1, Data and Analysis.

ICPDR (2002): Joint Danube Survey, Summary of the Final Report.

ICPDR (2002): Joint Danube Survey, Technical Report of the International Commission for the Protection of the Danube River.

ICPDR (2007): Joint statement on Guiding Principles for the Development of Inland Navigation and Environmental Protection in the Danube River Basin.

ICPDR (2008): Joint Danube Survey 2, Final Scientific Report.

ICPDR (2008): Joint Danube Survey 2, Data and Analysis.

ICPDR (2008): Joint Danube Survey 2, Monitoring Danube Basin Waters.

ICPDR (2010): Water Quality in the Danube River Basin - 2008.

ICPDR (2010): Manual on Good Practices in Sustainable Waterway Planning, PLATINA.

Jakšić, P. (2008): Prime Butterfly Areas: A tool for nature conservation in Serbia/Odabrana područja za dnevne leptire: put za ostvarenje zaštite prirode u Srbiji, HabiProt, Belgrade, Serbia.

Jakšić, P. (2008): Developing methods for target species and Prime Butterfly Areas selection criteria in Serbia, Bulletin of the Natural History Museum, Vol.1, pp. 205-228, Belgrade.

Jankovic, D. (1993): Populations of Acipenseridae prior and after the construction of the HEPS Djerdap I and II, Acta Biologica Iugoslavica, Seria E: Ichthyologia 25:29-34.

Jankovic, D., Jovicic, M., eds. (1994): The Danube in Yugoslavia – contamination, protection and exploitation, Publ. Institute for Biological Research “Sinisa Stankovic”, “Jaroslav Černi” Institute for the Development of Water Resources, Belgrade, Commission of the European Communities, Brussels, Belgium, Belgrade, 220 pp.

Janković, D., Krpo, M., Lendhart, M., Hegediš, A. (1994): Ecological characteristics of the Danubian fish species, pp.159-173. In Janković, D. and Jovićić, M. (eds), The Danube in Yugoslavia – contamination, protection and exploitation. Publ. Institute for Biological Research “S. Stanković”, Institute for Development of Water Resources „J. Černi“, Commission of the European Communities, Brussels, Belgium, Belgrade.

Janković, D. & Krpo-Četković, J. (1995): Diverzitet slatkovodnih riba (Osteichthyes) i kolousta (Cephalaspidomorpha) Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. – P. 425-445 in Stevanović, V. & Vasić, V. (eds.): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu i Ekolibri, Beograd.

Jansen P. Ph. (2006): Principles of river engineering, The non-tidal alluvial river, VSSD., Delft, The Netherlands.

Jovanović M. (2002): Regulacija reka – Rečna hidraulika i morfologija, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.



ЈП Војводинашуме Сомбор (2006): Програм заштите и развоја Специјалног резервата природе Горње Подунавље 2007 - 2011.

JP Vojvodinašume Petrovaradin (2008): Srednjeročni program unapređenja ribarstva na delu ribarskog područja "Srbija-Vojvodina" – Ribolovne vode reke Dunav od 1.233 km do 1.187 km, od 1.112 km do 1.075 km, reke Save od 210 km do 124 km, od 98 km do 50 km za period 2008-2012.godine, Novi Sad.

ЈП Завод за урбанизам Војводине (2011): Извештај о стратешкој процени утицаја просторног плана подручја посебне намене специјалног резервата природе Ковиљско - петроварадински рит на животну средину, Нови Сад.

ЈП Завод за урбанизам Војводине (2011): Просторни план подручја посебне намене специјалног резервата природе Ковиљско - петроварадински рит, нацрт плана, Нови Сад.

ЈП Завод за урбанизам Војводине (2011): Регионални просторни план Војводине, Нови Сад, Носилац израде: Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине.

Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1998): Sintaksonomski pregled vegetacije Srbije, Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Beograd.

Konta, J. (1969): Dijagram Konta, Quantitative analytical petrological classification of sedimentary rocks, Institute of Petrology, Charles University, Prague. Acta Universitatis Carolinae - Geologica, No 3, pp. 175-253.

Krešić, N., Vujasinović, S., Matić, I. (2006): Remedijacija podzemnih voda i geosredine, Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu.

Literathy, P., Koller-Kreimel, V., Liska, I. (Eds.) (2002): Joint Danube Survey, Final Report, International Commission for the Protection of the Danube River.

Liška, I., Wagner, F., Slobodnik, J. (2008): Joint Danube Survey 2 – Final Report ICPDR – International Commission for the Protection of The Danube River, 235 p.

Magnus, P. (1889): Thorea ramosissima bei Belgrad in Serbian und deren Verbreitung, Hedwigia 28, pp. 113–115.

Mallet et al. (1998): Idahos Anadromous Fish Stocks, Their status and recovery options, Report to the Director Idaho Department of Fish and Game, Internet edition.

Mauser, W., Prasch, M., Koch, F., Weidinger, R., (2012): The Danube Climate Adaptation Study, Part 1: Impact of climate change on the water Sector in the Danube River Basin, Department of Geography Ludwig-Maximilians-Universität Munich, Germany.

Мијовић, А., Секулић, Н., Поповић, С., Ставретић, Н., Радовић, И. (2012): Биодиверзитет Србије, стање и перспективе, Завод за заштиту природе Србије, Београд.

Moog, O., Sommerhäuser, M., Robert, S., Battisti, T., Birk, S., Hering, D., Ofenböck, T., Schmedtje, U., Schmidt - Kloiber, A., Vogel, B. (2008): Typology of Danube River sections based on environmental characteristics and benthic invertebrate assemblages, Arch. Hydrobiol. Suppl., Large Rivers 18, pp. 127-144.

Мушкатиновић, Д. (1993): Унутрашњи пловни путеви и пристаништа, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Београд.



Мушкатиновић, Д. (1991): Регулација река, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Београд.

Национални парк Фрушка Гора: <http://www.npfruskagora.co.rs/eng/natural-values/animals/rare-animal-species.html>

Nedeljković, R. (1979): Zoobentos Dunava u godinama posle izgradnje brane u Đerdapu. Drugi kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik radova, pp. 1881-1888, Zagreb.

Ninkov, J., Milić, S., Vasin, J., Kicošev, V., Sekulić, P., Zeremski, T., Maksimović, L. (2012): Teški metali u zemljištu i sediment potencijalne lokalne ekološke mreže srednjeg Banata, Ratarstvo i povrtarstvo, Vol. 49, br. 1, str. 17-23.

Обрадовић, Ј., Васић, Н., (1988): Методе испитивања седиментних стена, Рударско - геолошки факултет, Универзитет у Београду, Београд.

Office for Official Publications of the European Communities (1975): Council Directive 76/160/EEC on bathing water Directive.

Office for Official Publications of the European Communities (1978): Council Directive 78/659/EEC on areas protected under Freshwater Fish Directive.

Office for Official Publications of the European Communities (1979a): Council Directive 79/923/EEC on the quality required of shellfish waters.

Office for Official Publications of the European Communities (1979b): Council Directive (79/409/EEC) on the conservation of wild birds.

Office for Official Publications of the European Communities (1991a): Council Directive 91/271/EEC on concerning urban waste-water treatment.

Office for Official Publications of the European Communities. (1991b): Council Directive 91/676/EEC on concerning the protection of waters against pollution caused by Nitrates from agricultural sources.

Office for Official Publications of the European Communities (1992): Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, Text and Annexes of the Habitat Directive.

Office for Official Publications of the European Communities (1998): Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption.

Office for Official Publications of the European Communities (2006): Council Directive 2006/7/EEC on concerning the management of bathing water quality and repealing directive.

Paunović M., Jakovčev-Todorović D., Simić V., Stojanović B., Cakić P. (2007): Macroinvertebrates along the Serbian section of the Danube River (stream km 1429-925), Biologia, Bratislava, 62/2: 214-221.

Perdaher, B. (2009): Prirodne vrednosti Srbije na putu ka evropskoj ekološkoj mreži NATURA 2000, Magazin za ljubitelje divjih ptica u Srbiji br. 5, str. 6 -8, Društvo za zaštitu i proučavanje ptica Srbije, Novi Sad.

PIANC, EnviCom WG5 (2002): Environmental guidelines for aquatic, nearshore and upland confined disposal facilities for contaminated dredged material.



PIANC (2003): Guidelines for Sustainable Inland Waterways and Navigation Report of working group 6 of the environmental commission.

PIANC (2008): Working with Nature.

PIANC (2011): General information: <http://www.pianc.org/>.

Pielou, E.C. (1969): An introduction to mathematical ecology, Wiley, New York, 326 p.

Pielou, E. C. (1984): The interpretation of ecological data, A primer on classification and ordination, John Wiley&Sons, Inc., New York, 263 p.

Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине (2011): Стратегија инспекцијског надзора у области заштите и одрживог коришћења рибљег фонда за 2012, Нови Сад.

Przedwojski, Blazejewski and Pilarzyk (1995): River Training Techniques: Fundamentals, Design and Applications, Balkema, Rotterdam.

Puzovic, S., Sekulic, G., Stojnic, N., Grubac, B., Tucakov, M. (2009): Important bird areas in Serbia, Ministry of environment and spatial planning, Institute for nature conservation, Provincial Secretariat of Environmental protection and sustainable development, Belgrade.

PHYSIS (2004): Royal Belgian Institute of Natural Sciences Section of Conservation Biology, Data Bases. <http://www.naturalsciences.be>

Radovanović, M. (1951): Vodozemci i gmizavci naše zemlje, Naučna knjiga, Beograd.

Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat (1971): www.ramsar.org.

Russev, B. (1998): Das Makrozoobenthos der Donau – Dynamik der Veränderungen durch antropogenen Einfluß. In: Kuzel-Fetzman, E.–Naidenow, W.–Russev, B. (eds): Plankton und Benthos der Donau. – Ergebnisse der Donau-Forschung, Band 4. pp. 257-364.

PXM3: <http://www.hidmet.gov.rs>

Секулић, Н., Секулић - Шинжар, Ј., (2010): ЕМЕРАЛД еколошка мрежа у Србији, Завод за заштиту природе Србије и Министарство животне средине и просторног планирања, Београд.

Simić, S., Pantović, N. (2010): Observations on the rare alga *Thorea hispida* (Thore) Desvaux (Rhodophyta) from Serbia, Cryptogamie Algologie 31(3): 343-353.

Симић, В., Симић, С., Петровић, А., Пауновић, М., Шорић, В., Димитријевић, В. (2006): Биодиверзитет акватичних екосистема Србије и *ex situ* заштита „БАЕС *ex situ*“. <http://baes.pmf.kg.ac.rs>

Simonović, P. (2001): Ribe Srbije, NNK International, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, 247 pp.

Simonović, P. (2010): Uvod u ihtiologiju, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, 317 p.

Симоновић, П., Симић, В., Симић, С., Пауновић, М. (2010): Дунав кроз Србију, резултати националног програма другог заједничког истраживања реке Дунав 2007; Поглавље 7 - Хидроморфологија - Бабић Младеновић, М., Коларов, В., Издавач: Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде и др.



Slobodník, J., Hamchevichi, C., Liška, I., Shearman, A., Csányi, B., Makovinská, J., Paunović, M., Tóthová, L., Stahlschmidt-Allner, P., Allner, B. (2005): Final report on sampling, chemical analysis and ecotoxicological studies - Project no. 505428 (GOCE), AquaTerra - Integrated Modelling of the river-sediment-soil-groundwater system; advanced tools for the management of catchment areas and river basins in the context of global change, Integrated Project, Thematic Priority: Sustainable development, global change and ecosystems, Deliverable No.: BASIN 5.11, 148 p.

Службени гласник Републике Србије (1992): бр. 39/92, Правилник о категоризацији заштићених природних добара.

Службени гласник Републике Србије (1992): бр. 39/93, Закон о националним парковима.

Службени гласник Републике Србије (1992): бр. 71/94, Закон о културним добрима.

Службени гласник Републике Србије (2002): бр. 76/94 и 74/02, Решење о проглашавању природних рибљих плодишта на рибарским подручјима.

Службени гласник Републике Србије (1994): бр. 23/94, Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања.

Службени гласник Републике Србије (2004): бр. 135/04, Закон о интегрисаној превенцији и контроли загађења животне средине.

Службени гласник Републике Србије (2005): бр. 69/05, Правилник о садржини студије о процени утицаја.

Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 31/05, 45/05, 22/07, 38/08 и 9/10, Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне.

Службени гласник Републике Србије (2008): бр. 114/08, Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину.

Службени гласник Републике Србије (2009): бр. 135/04 и 36/09, Закон о процени утицаја на животну средину.

Службени гласник Републике Србије (2009): бр. 36/09, Закон о заштити животне средине.

Службени гласник Републике Србије (2009): бр. 36/09, Закон о изменама и допунама Закона о процени утицаја на животну средину.

Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 05/10, Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива.

Службени гласник Републике Србије (2011): бр. 69/11, Уредба о изменама и допунама Уредбе о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне.

Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 30/10, Закон о водама.

Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 35/10, Правилник о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување.



Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 88/10, Закон о Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године.

Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 36/09, 88/10 и 91/10, Закон о заштити природе.

Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 135/04 и 88/10, Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину.

Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 96/10, Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода.

Службени гласник Републике Србије (2010): бр. 102/10, Уредба о еколошкој мрежи.

Службени гласник Републике Србије (2011): бр. 35/11, Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и рокови за њихово достизање.

Службени гласник Републике Србије (2011): бр. 67/11, Правилник о референтним условима за типове површинских вода.

Службени гласник Републике Србије (2011): бр. 74/11, Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода.

Службени гласник Републике Србије (2012): бр. 56/12, Уредба о проглашењу Тителског брега за специјални резерват природе.

Службени гласник Републике Србије (2012): бр. 93/12, Закон о изменама закона о водама.

Службени гласник Републике Србије (2012): бр. 47/03, 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13 и 50/13, Закон о планирању и изградњи.

Службени гласник Републике Србије (2012): бр. 50 /12, Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и рокови за њихово достизање.

Службени гласник Републике Србије (1994): бр. /94, Граничне вредности тешких метала у земљишту.

Службени гласник СРС (1968): бр. 5/68, Уредба о класификацији вода.

Службени гласник СРС (1975): бр. 5/68 и 33/75, Уредба о категоризацији водотока.

Службени гласник Републике СФРЈ (1966): бр. 3/66 и 7/66, Правилник о опасним материјама које се не смеју уносити у воде.

Службени гласник Републике СФРЈ (1978): бр. 6/78, Уредба о класификацији вода међурејубличких водотока, међудржавних вода и вода обалног мора Југославије.

Sommerwerk, N., Hein, T., Schneider-Jakoby, M., Baumgartner, C., Ostojić, A., Paunović, M., Bloesch, J., Siber, R., Tockner, K. (2009): The Danube River Basin. In: Tockner, K., Uehlinger, U., C. T., Robinson (eds.): Rivers of Europe, Chapter 3. Academic Press, San Diego. pp. 59-112.



Sörensen, T. (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biol. krifter. Bd V (4): pp 1-34.

Specijalni rezervat prirode "Gornje Podunavlje":

<http://www.gornjepodunavlje.info/index.php/flora-i-fauna/fauna/najvanije-vrste-u-rezervatu>

Stevanović, V. (2005): IPAs in Serbia and Montenegro-Serbia. In: Anderson, S., Kušik, K., E., Radford (eds.): Important plant areas in Central and Eastern Europe, Plantlife International. pp 76-77.

SCG ICPDR (2004): National Report of Serbia and Montenegro–ICPDR Roof Report, Part B.

Shannon, C. E. (1948): A mathematical theory of communication, The Bell System, Technical Journal (27): 379-423 and 623-656.

Tokner, K., Uhlinger, U., Robinson, C.T. (2009.): Rivers of Europe, Elsevier Ltd.

Tucakov, M., Sekulić, G. (2009): Moguća Natura 2000 područja posebne zaštite za očuvanje vrsta ptica i migratornih vrsta (Special Protected Areas - SPA) u Srbiji, Magazin za ljubitelje divjih ptica u Srbiji br. 5, str. 8-10, Društvo za zaštitu i proučavanje ptica Srbije, Novi Sad.

UNDP (2012): Atlas turističkih potencijala zaštićenih područja Srbije, Beograd.

UNESCO Man and Biosphere (MAB): <http://www.unesco.org>

UNEP (2004a): United Nations Environment Programme, Bern convention. <http://www.unep.ch/seas/main/legal/lbern.html>

United Nations Economic Commission for Europe (1996): European Agreement on Main Inland Waterways of International Importance (AGN).

United Nations (2006): ECE / TRANS/SC.3/144/Rev.1 - Economic Commission for Europe - Inland Transport Committee, Working Party on Inland Water Transport - Inventory of main Standards and Parameters of the E Waterway Network „BLUE BOOK”, First Revised Edition.

US Army Corps of Engineers (2006): Upper Mississippi River System - Environmental Management Programme - Environmental Design Handbook.

Filipović, B., Krunic, O., Lazić, M. (2005): Regionalna hidrogeologija Srbije, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

Fredsoe, J. (1978): Sedimentation of River Navigation Channels, Journal of the Hydraulics Division, ASCE.

Hidroing, d.o.o. (2012): Studija o utjecaju na okoliš za zahvat uređenja vodnog puta i regulacijskih radova na reci Dunav od 1380 do 1433 km, Osijek.

Horvat, I., Glavać, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas, Geobotanica selecta, 4. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 768 p.

Цвијић, Ј. (1991): Геоморфологија I, Књига 6, САНУ, Београд.

CIRIA, CUR, CETMEF (2007): The rock manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition), Published by C683, CIRIA, London.



CIRIA, (2009): "A guide to cost standards for dredging equipment" (including indexation for 2011); CIRIA report C684 Bray, R.N. - London.

Clarkson Research Services, (2007): "Dredgers of the World" 6th edition 2008/2009, Clarkson Research Services - London.

Consortium Witteveen+Bos et al (2006): Master Plan and Feasibility Study for Inland Waterway Transport in Serbia.

Consortium Italferr, IPP, NEA, Witteveen+Bos (2009): General Master Plan for Transport in Serbia.

Consortium Witteveen+Bos et al (2011): Preparation of Documentation for River Training and Dredging Works on Selected Locations along the Danube River, Phase 1 - Prefeasibility Study, Final Reports.

Consortium Witteveen+Bos et al (2012): Preparation of Documentation for River Training and Dredging Works on Selected Locations along the Danube River, Phase 2- Feasibility Study, Final Reports.

Convention on Biological Diversity (1992): United Nations, Rio de Janeiro.
<http://www.biodiv.org/>

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) (1979): Bonn. <http://www.cites.org>

CORINE (2000): Corine Land Cover Database. <http://www.eea.europa.eu>

CORINE (2006): Corine Land Cover Database. <http://www.eea.europa.eu>

Council of Europe (1998): The EMERALD Network - a network of Areas of Special Conservation Interest for Europe. Document T-PVS(98)13, Council of Europe, Strasbourg.

Crnobrnja Isailović, J., Paunović, M. (2012): Conservation and decline of European Amphibians: The Republic of Serbia, In: Heatwole, H., & Wilkinson, J. (Eds) Amphibian Biology, Vol. 11, Status of Conservation and Decline of Amphibians: Eastern Hemisphere, Surrey Beatty & Sons Pty. Ltd., Baulkham Hills, NSW 2153, Australia.

Csányi, B., Paunovic, M. (2006): The Aquatic Macroinvertebrate Community of the River Danube between Klostenburg (1942 rkm) and Calafat – Vidin (795 rkm), Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologica Hungarica 14, pp. 91–106.

Webber et al (2007): Upstream Swimming Performance of Adult White Sturgeon: Effects of Partial Baffles and a Ramp, Transactions of the American Fisheries Society, Volume 136, Issue 2, pp. 402-408.

Wong, C.M., Williams, C.E., Pittock, J., Collier, U., Schelle, P. (2007): World's top 10 rivers at risk, WWF International, Gland, Switzerland.

WWF (2002): Waterway Transport on Europe's Lifeline the Danube, Impacts, Threats and Opportunities, Vienna.



12 ЛИСТА СКРАЋЕНИЦА

Скраћеница	Значење	Meaning
1D	1 - димензионални	1 (one) Dimensional
2D	2 - димензионални	2 (two) Dimensional
3D	3 - димензионални	3 (three) Dimensional
AGN	Европски споразум о главним унутрашњим водним путевима од међународног значаја	European Agreement on Main Inland Waterways of International Importance
B	Ширина пловила	Vessel width
BCD	Багер ведричар	Bucket Chain Dredger
BoD	Основе пројектовања	Basis of Design
BoQ	Предмер и предрачун	Bill of Quantities
Bpl	Слободна ширина између стубова моста	Clearance width between piers (pl) of bridge
CEMT	Европска конференција министра саобраћаја	Conférence Européenne des Ministres des Transports – (ECMT) European Conference of Ministers of Transport (now ITF - International Transport Forum)
Конзорцијум	Конзорцијум: Witteveen+Bos (W+B) / Дански хидраулички институт (DHI) / Energoprojekt - Hidroinženjering (EP-HI)	Witteveen+Bos (W+B) / Danish Hydraulic Institute (DHI) / Energoprojekt -Hidroinženjering (EP-HI)
CPT	Метод који се користи за утврђивање геотехничких особина земљишта	Cone Penetration Test
CSD	Рефулерни багер са фрезом	Cutter Suction Dredger
D ₅₀	Средњи пречник зрне	Characteristic grain size diameter
D	Газ брода	draft (draught) of vessel
DC	Дунавска комисија	Danube Commission
DEU	Делегација Европске уније у Републици Србији	Delegation of the European Union to the Republic of Serbia
DHMZ	Државни хидрометеоролошки завод Хрватске	Meteorological and Hydrological Service of Croatia (Državni hidrometeorološki zavod)
DHNL	Пројектовани високи пловидбени ниво	Design High Navigation Level
DIW / Plovput	Дирекција за водне путеве, Република Србија	Directorate for Inland Waterway, Republic of Serbia (Direkcija za vodne puteve, Republika Srbija)
DLNL	Пројектовани ниски пловидбени ниво	Design Low Navigation Level
DTD	Канал Дунав-Тиса-Дунав	Danube Tisa Danube Hydrosystem
DS	Низводно	Downstream



E-80-Дунав	Међународни водни пут E-80 Дунав (Коридор VII)	European international waterway E-80 - Danube River (Pan-European Corridor VII)
EC	Европска комисија	European Commission
ECE	Економска комисија за Европу	Economic Commission for Europe
EEC	Европска економска заједница	European Economic Community
EIA	Процена утицаја на животну средину	Environmental Impact Assessment
Emerald	Заштићена подручја на основу Бернске конвенције	Areas identified in the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention)
ENR/LNL	Етијаж / ниски пловидбени ниво (Дунавска комисија)	Etiage navigable et de regularization (Danube Commission) / Low Navigation Level
EP профили	Попречни профили на Дунаву дефинисани на међусобном растојању од 1000m. Снимају се <i>single-beam</i> опремом сваке године (профили су успостављени 1987. године)	predefined cross-sections on average distance of approximately 1000 m. Surveyed using the single-beam equipment once a year (in digital form, data available since 1987)
EPs	Принципи екватора - управљање кредитним ризиком, оквир за утврђивање, процену и управљање еколошким и социјалним ризицима у финансирању пројеката	Equator Principles-Environmental and Social Risk Management for Project Finance
ESPOO	Конвенција о процени утицаја на животну средину у прекограничном контексту	Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context (UNECE)
EU PLATINA	Приручник добре праксе у одрживом планирању водних путева	Manual on Good Practices in Sustainable Waterway Planning
EU	Европска унија	European Union
EUR	Евро	Euro
EUROSTAT	Европски статистички центар	Statistical Office of the European Communities
EVA	Анализа екстремних вредности (програмски пакет <i>DHI</i>)	Extreme Value Analysis (software package developed by DHI)
FRY	Федеративна Република Југославија	Federal Republic of Yugoslavia
SFRY	Социјалистичка Федеративна Република Југославија	Social Federal Republic of Yugoslavia (SFRJ)
GPS	Глобални систем позиционирања	Global Positioning System
H	Средња дубина попречног профила	Cross sectional average water depth



H	Ниво воде	Water Level
HEPS DJERDAP I	Хидроелектрана Ђердап I	Hydropower and navigation system - Djerdap I
HEPS DJERDAP II	Хидроелектрана Ђердап II	Hydropower and navigation system - Djerdap II
HNN / HNL	Високи пловидбени ниво (Дунавска комисија)	Haut-niveau navigable (Danube Commission) / High Navigation Level
Hnvpn	Слободни отвор у односу на високи пловидбени ниво	Vertical clearance related to the High Navigation Level (HNL)
Ho	Слободни отвор у односу на нулу водомерне станице	Vertical clearance related to the zero elevation of the water level gauging station
Hs	Значајна висина таласа	Significant wave height
IBA	Зачајна станишта птица	Important Bird Area
IBISS	Институт за биолошка истраживања "Синиша Станковић"	Institute for Biological Research Sinisa Stankovic
ICPDR	Међународна комисија за заштиту реке Дунав	International Commission for the Protection of the Danube River
IHTM	Институт за хемију, технологију и металургију, Универзитета у Београду	Institute of chemistry, technology and metallurgy, Department for ecology and techno-economics, Analytical - ecological laboratory, University of Belgrade, (Naučna Ustanova Institut za hemiju tehnologiju i metalurgiju, Univerziteta u Beogradu, Sektor za ekologiju i tehnookonomiku, Analitičko - ekološka laboratorija)
IPA	Значајна станишта биљака	Important Plant Area
IPPC	Интегрисана заштита и контрола од загађења	Integrated Pollution Prevention and Control
IRON GATE	Ђердап	Gorge on the Danube River, between Serbia and Romania
IUCN	Међународна унија за заштиту природе	International Union for Conservation of Nature
IWT Master Plan	Генерални план за унутрашњи водни транспорт у Србији (2006)	Inland Waterway Transport Master Plan in Serbia (2006)
IWT	Унутрашњи водни транспорт	Inland Waterway Transport
JUS	Стандарди СФРЈ	Standards of SFRY
km	Километар	kilometer
kV	<i>kilo Volt</i>	kilo Volt
L	Дужина брода или конвоја	Length of the vessel or Length of the convoy
LB	Лева обала	Left Bank
LWL	мала вода	Low Water Level
M - scale	Меркалијева скала	Seismic intensity scale Mercally



M	Манингов коефицијент (1/n)	Manning roughness value (1/n)
Masl	метара над морем	Meters above sea level
MEPЗ (MEDEP)	Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине	Ministry of Energy, Development and Environmental Protection
MEUR	Милион евра	Million Euros
MHW	Средња велика вода	Mean High Water
MIKE 11	Стручни инжењерски софтвер за симулацију хидрологије, хидраулике, квалитет воде и пронос наноса	Professional engineering software for the simulation of hydrology, hydraulics, water quality and sediment transport in estuaries, rivers, irrigation systems and other inland waters.
MIKE 11 HD	Програм за 1Д хидраулично моделовање компаније <i>DHI</i>	Hydrodynamic module contains an implicit, finite difference computation of unsteady flows in rivers and estuaries.
MIKE 21 C	Програм за 2Д хидродинамичко и морфолошко моделовање компаније <i>DHI</i>	2D river hydraulics and morphology tools for simulating the development in the river bed and channel plan form caused by changes in the hydraulic regime
MLW	Средња мала вода	Mean Low Water
MOT	Министарство саобраћаја	Ministry of Transport
MSK scale	МСК сеизмичка скала	Seismic intensity scale Medvedev-Sponhauer-Karnik (MSK)
MWL	Средња вода	Mean Water Level
n	Манингов коефицијент храпавости	Manning roughness value
Natura 2000	Натура 2000	EU nature & biodiversity policy
NEAP	Национални акциони план заштите животне средине	National Environmental Action Plan
NEP	Национална политика заштите животне средине	National Environmental Policy
NEWADA	Мрежа дунавских администрација за пловне путеве	Network of Danube Waterway Administrations
NO	Попречни профили на Дунаву дефинисани на међусобном растојању од 200m. Снимају се <i>single-beam</i> опремом сваке године (профили су успостављени 2008. године)	Predefined cross-sections on average distance of approximately 200 m. Surveyed using the single-beam equipment once a year (first time surveyed in 2008)
PBA	Главна станишта лептира	Prime Butterfly Areas
PIANC	Међународна асоцијација за унутрашњи водни транспорт	The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (former Permanent Association of Navigation Congresses)



PMO	Капетанија	Port Masters Office/Kapetanije
Q – H	Q - H крива	Rating Curve
Q	Проток	Discharge
Ramsar	Рамсар конвенција	Areas identified in the Convention on Wetlands called Ramsar Convention
RB	Десна обала	Right Bank
RHMZ	Републички хидрометеоролошки завод Србије	Republic Hydrometeorological Service of Serbia
RS	Република Србија	Republic of Serbia
S	Југ	South
SAC	Посебна подручја заштите	Special Area of Conservation
SEA	Стратешка процена утицаја на животну средину	Strategic Environmental Impact Assessment
SPA	Специјални резервати природе	Special Protection Area
SPT	Стандардни тест пенетрације	Standard Penetration Test
SRB	Србија	Serbia
SSK	Стандардни систем за процену вредности хидротехничких радова	Standard system of cost estimation for civil engineering
Ssp	Растојање између напера	Spacing between the groynes
TOC	Укупни органски угљеник	Total Organic Carbon
ToR	Пројектни задатак	Terms of Reference
Tr	Период таласа	Peak wave period
TSHD	Багер ведричар	Trailing Suction Hopper Dredger
TSS	Укупне суспендоване материје	Total Suspended Solids
US	Узводно	Upstream
UN	Уједињене нације	United Nations
VAT	ПДВ	Value Added Tax
WEI	Расподела <i>Weibula</i>	Weibull distribution
WFD	Оквирна директива о водама	Water Framework Directive