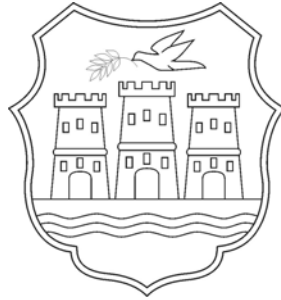


ЈП "УРБАНИЗАМ"
ЗАВОД ЗА УРБАНИЗАМ НОВИ САД
ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА УРБАНИСТИЧКО И ПРОСТОРНО
ПЛАНИРАЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ
21 000 НОВИ САД, Булевар цара Лазара 3



СТУДИЈА
ХИДРОТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА

ДИРЕКТОР

Мр Александар ЈЕВТИЋ, дипл. инж. грађ.

Нови Сад, децембар 2009. год.

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "УРБАНИЗАМ"

ЗАВОД ЗА УРБАНИЗАМ, НОВИ САД
21000 НОВИ САД, БУЛЕВАР ЦАРА ЛАЗАРА 3
Број: 1.3.5/09

ПРЕДМЕТ: **СТУДИЈА ХИДРОТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА**

ИНВЕСТИТОР: **ЈП "ЗАВОД ЗА ИЗГРАДЊУ ГРАДА" НОВИ САД**

**УЧЕСНИЦИ У ИЗРАДИ СТУДИЈЕ
ИЗ ЈАВНОГ ПРЕДУЗЕЋА "УРБАНИЗАМ"**

РУКОВОДИЛАЦ ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ:

Миодраг **ЈОВКОВИЋ**, дипл. инж. грађ.

**НОСИЛАЦ
ИЗРАДЕ**

СТУДИЈЕ: Миодраг **ЈОВКОВИЋ**, дипл. инж. грађ.

ОБРАЂИВАЧИ: Миодраг **ЈОВКОВИЋ**, дипл. инж. грађ.
Мр Радмила **ОБРКНЕЖЕВ**, дипл биол.
Оља **ТОЛМАЧ**, дипл. инж. грађ.
Душан **МАРКОВИЋ**, дипл. економиста

ТЕХНИЧКА

ОБРАДА: Даница **ГЛИГОРИЋ**, хидро. техничар
Божидар **ЧОБАНОВИЋ**, хидро. техничар

ОСТАЛИ

САРАДНИЦИ: Добринка **БЕЧЕЛИЋ**, дактилограф

С А Д Р Ж А Ј

ТЕКСТУАЛНИ ДЕО:

УВОД СА ГЛАВНИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА АНАЛИЗИРАНОГ ПОДРУЧЈА	1
1. ПРИРОДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА.....	4
1.1. Географски положај	4
1.2. Геоморфолошке особине	4
1.3. Погодност терена за изградњу-носивост	5
1.4. Сеизмичке карактеристике	5
1.5. Хидролошке одлике	6
1.6. Климатске одлике	9
2. УРБАНИСТИЧКИ ПОДАЦИ	11
2.1. Обухваћено подручје, корисници система и размештај у простору	11
2.2. Демографске прогнозе развоја на подручју Града Новог Сада у периоду до 2034. године	12
2.3. Планирана изградња на анализираном подручју и урбанистичка документација	14
3. СНАБДЕВАЊЕ ВОДОМ	15
3.1. Приказ развоја система	15
3.2. Опис постојећег стања	16
3.2.1. Опис функционисања система	16
3.2.2. Мрежа и објекти	18
3.3. Производња и потрошња воде, расподела и неравномерност потрошње	21
3.4. Капацитети мреже и објеката и њихова искоришћеност	23
3.5. Закључци са смерницама	24
4. КОНЦЕПТ СНАБДЕВАЊА ВОДОМ И ПЛАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА РАЗВОЈ ВОДОВОДНОГ СИСТЕМА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА	26
4.1. Концепт снабдевања водом на подручју Града Новог Сада	26
4.1.1. Подручје снабдевања водом	26
4.1.2. Концепт снабдевања санитарном водом	26
4.1.3. Концепт снабдевања технолошком водом	29
4.2. Плански елементи за развој водоводног система	29
4.2.1. Дефинисање потрошње воде	29
4.2.2. Мониторинг подземних вода у зони изворишта	31
4.2.3. Карактеристике постројења за прераду воде	33
4.2.3.1. Технолошки процес прераде воде и капацитети	33
4.2.3.2. Локације прераде воде	35

5. ОДВОЂЕЊЕ ОТПАДНИХ И АТМОСФЕРСКИХ ВОДА.....	38
5.1. Приказ развоја система.....	38
5.2. Опис постојећег стања.....	38
5.2.1. Опис функционисања система.....	38
5.2.2. Мрежа и објекти.....	40
5.2.3. Капацитети мреже и објеката и њихова искоришћеност.....	44
5.3. Закључци са смерницама.....	45
6. КОНЦЕПТ ОДВОЂЕЊА ОТПАДНИХ И АТМОСФЕРСКИХ ВОДА И ПЛАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА РАЗВОЈ КАНАЛИЗАЦИОНОГ СИСТЕМА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА.....	46
6.1. Концепт одвођења отпадних и атмосферских вода на подручју Града Новог Сада.....	46
6.1.1. Подручје одводњавања.....	46
6.1.2. Концепт одвођења отпадних вода на подручју града Новог Сада.....	46
6.1.3. Концепт одводњавања атмосферских вода на подручју града Новог Сада.....	47
6.2. Плански елементи за развој канализационог система.....	48
6.2.1. Дефинисање потрошње воде и количине отпадних вода.....	48
6.2.2. Критеријум за избор меродавне кише.....	49
6.2.3. Карактеристике централних постројења за пречишћавање отпадних вода.....	50
6.2.3.1. Капацитети и могућа варијантна решења пречишћавања отпадних вода.....	50
6.2.3.2. Услови за избор поступка пречишћавања на локалитетима централних постројења.....	52
6.3. Елементи за изградњу и реконструкцију канализационе мреже.....	53
6.3.1. Изградња нових примарних канализационих праваца.....	53
6.3.2. Реконструкција постојеће старе канализационе мреже.....	54
6.3.3. Изградња нове канализационе мреже и услови прикључења.....	55
7. ОДБРАНА ОД ПОПЛАВА.....	58
7.1. Основни хидролошки подаци.....	58
7.2. Угроженост подручја од поплава.....	58
7.3. Стање одбрамбеног система од високих вода Дунава.....	59
7.4. Подземне воде.....	62
7.5. Закључци са смерницама.....	64
8. КОНЦЕПТ И ПЛАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА РАЗВОЈ СИСТЕМА ЗА ОДБРАНУ ОД ПОПЛАВА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА.....	66
8.1. Концепт заштите од поплава и уређења водних токова.....	66
8.2. Плански елементи за развој система за одбрану од поплава на ужем градском подручју града Новог Сада.....	67

ГРАФИЧКИ ПРИКАЗИ:

1. Концепт снабдевања водом Града Новог СадаP = 1 : 50 000
2. Систем снабдевања водом и правци развоја.....P = 1 : 20 000
3. Концепт одвођење отпадних и атмосферских вода
Града Новог СадаP = 1 : 50 000
4. Систем одвођења отпадних и атмосферских вода
и правци развоја.....P = 1 : 20 000
5. Концепт одбране од високих вода Дунава.....P = 1 : 50 000
6. Систем одбране од поплава и правци развоја.....P = 1 : 20 000

СТУДИЈА ХИДРОТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА

УВОД

Циљ израде ове анализе је реално сагледавање стања и могућности постојећих хидротехничких система, као основе за што боље планирање даљег развоја, проширења и функционисања тих система и елиминисање несклада између просторног развоја и развоја пратећих система, а у циљу преиспитивања постојећег и израде новог Генералног урбанистичког плана Новог Сада.

Предмет проучавања су следеће области: снабдевање водом, одвођење отпадних и атмосферских вода и одбрана од поплава.

Главне карактеристике анализираног подручја

Инфраструктурни системи представљају неопходан фактор развоја и ниво њихове изграђености и развијености у директној је вези са развијеношћу средине у којој се налазе.

Изградњом инфраструктурних система и њиховим просторним и техничко-технолошким решењима може се знатно утицати на намену, параметре, квалитет и друге карактеристике простора. Инфраструктурни објекти, по својим функцијама и техничким карактеристикама, су такви да се граде за дуг период коришћења, па због тога захтевају висока почетна улагања. Повраћај финансијских средстава, уложених у њихову изградњу, реализује се у дужем периоду, што захтева да се редослед, динамика, као и димензионисање инфраструктурних система у урбаним просторима мора планирати уз сагледавање свих фактора који имају утицаја на висину инвестиције.

Један од најбитнијих фактора који утичу на димензије и динамику изградње водне инфраструктуре су просторне целине коју та инфраструктура опслужује.

Становништво је један од најважнијих корисника канализације, који у највећој мери, посебно у оквиру стамбених потцелина, утиче на дефинисање њених димензија.

Нови Сад у претходном периоду, у зависности од друштвених и других околности, у појединим периодима има различиту динамику раста становништва. У складу са тим утврђиване су и прогнозе становништва за будући период.

Демографске прогнозе и просторни размештај становништва на грађевинском подручју директно су утицали на планирање развоја и реализацију водне инфраструктуре на подручју Града новог Сада.

Тако је Генералним урбанистичким планом Новог Сада из 1974. године, под утицајем високог прилива становништва у Нови Сад у претходном периоду и процена о демографским кретањима у ширем окружењу, планирано да ће Нови Сад 2000. године достићи број од око 400000 становника. У складу са тим, планиран је и просторни размештај становништва у оквиру грађевинског подручја Новог Сада и утврђене густине становања за планиране стамбене локалитете при чему је, у складу са

демографском прогнозом и важећим концептом стамбене изградње, већи део простора за становање планиран за потпуну реконструкцију са великим густинама.

Демографски развој Новог Сада у периоду после доношења Генералног урбанистичког плана из 1974 био је знатно успоренији од планираног, па је планирани концепт стамбене изградње само делимично реализован (Ново насеље, лимани, станично подручје итд.).

Генералним урбанистичким планом из 1985. године знатно је коригована демографска прогноза, тако да је планирано да ће Нови Сад 2005. године достићи број од око 300000 становника. У складу са оваквом демографском прогнозом, као и услед промене концепта стамбене изградње, измењен је режим изградње на појединим подручјима града, од колективног у мешовито становање, чиме је смањена и густина становања на тим локалитетима. У периоду деведесетих година дошло је до распада државе и до принудног померања становништва, што је на подручје Новог Сада оставило трајно негативне последице, настале бесправном стамбеном изградњом која се одвијала на пољопривредном земљишту изван локалитета планираних за становање. То је у знатној мери пореметило концепт развоја водне инфраструктуре и повећало трошкове изградње и комуналног опремања града.

Крајем 2000. године донет је Генерални план Града Новог Сада за период до 2021. године којим је коригована ранија прогноза раста становништва, тако да је предвиђено да ће број становника Новог Сада до 2021. године порастати на око 243000. Генералним планом стамбена изградња је усмерена на завршавање започетих целина, реконструкцију некавалитетног стамбеног фонда са изградњом објеката умерених висина, санацију стамбених целина и проширење на слободне површине.

Према најновијим демографским истраживањима, предвиђени раст броја становника, у планском периоду, на подручју Новог Сада, Петроварадина и Сремске Каменице (уже градско подручје) и на подручју Града Новог Сада до 2034. године је следећи:

Насеље	Попис		Регистар	Пројекција становништва				
	1991.	2002.	2009.	Студија демографског развоја				
				2014.	2019.	2024.	2029.	2034.
Н.Сад, Петроварадин и Ср.Каменица	197.946	216.583	280.656	291.946	297.047	298.128	295.353	289.268
Град Нови Сад	264.604	299.294	366.209	382.335	390.168	392.388	389.286	381.482

Подручје анализе обухваћено овом Студијом представља подручје Града Новог Сада у површини од око 70.000 ha са акцентом на грађевинско подручје Новог Сада, Петроварадина и Сремске Каменице.

Анализирани простор обухвата четири изразите геоморфолошке целине: алувијалну раван, алувијалну терасу, лесну терасу и Фрушку гору. Наведене геоморфолошке целине се међусобно разликују по геолошком саставу, педолошким приликама, хидрографским одликама и вегетацији.

Алувијална раван представља најниже делове подручја. Ова су подручја, пре извршене регулације Дунава, била плављена.

Алувијална тераса са тереном 2 - 5 m изнад алувијалне равни испресецана је старим речним токовима.

Највећа површина у оквиру Града Новог Сада припада лесној тераси. Ова површина је највише насељена.

Лесна тераса је испресецана лучним удубљењима, која представљају одводни систем са посебним хидрографским режимом.

На подручју сремске стране заступљене су алувијалне равни и обронци Фрушке горе. Северна падина Фрушке горе испресецана је поточима.

Хидрографску мрежу, на подручју Града Новог Сада сачињавају: Дунав, канал Савино Село-Нови Сад, одводна каналска мрежа мелиорационих система и фрушкогорски потоци.

Највиши опажени водостај на Дунаву забележен је 1965. године, са релативном висином +778cm на водомерној летви 1.255+080km дунавске стационаже и апсолутном котом воде 79,50m.н.в.

Максималан и минималан ниво подземних вода на овом подручју креће се у границама (без утицаја експлоатације изворишта "Штранд"):

- макс. 74,00 - 82,612 m н.в. (у правцу југоисток-северозапад),
- мин. 71,50 - 78,00 m н.в. (у правцу југоисток-северозапад).

Климатски елементи имају променљиве вредности, јер зависе од појава и процеса у атмосфери, као и низа климатских фактора (рељефа, експозиције према сунцу, врсте подлоге, вегетације и надморске висине).

Анализирано подручје припада континенталној клими са дугим и хладним зимама, топлим и кратким летима. Прелазни периоди, јесен и пролеће, кратко трају. Највећа температурна разлика најхладнијег и најтоплијег дана у години износи 62° (1938. године). Март и октобар имају највећа дневна температурна колебања. Средње јулске температуре крећу се од 22 до 24° C, а средње јануарске од 1,2 до 2,6° C. Разлика између средње месечних температура износи 30° C. Минимална температура износи - 25° C, максимална 39,9° C.

На овом подручју доминирају три ветра: кошава, северац и западни ветар.

Од локалних ветрова познат је фрушкогорац, који дува из расхлађених предела Фрушке горе према Панонској низији.

Једна од карактеристика ове климе је несталност кише по количини и расподели. Максимална сума годишњих падавина износи 860 mm, просечних 603 и минималних

360 mm. Просечан број кишних дана износи 128 у периоду од 24 године. У истом периоду број магловитих дана износи 25, а сунчаних часова 215.

У границама Града Новог Сада постоји 15 насеља.

1. ПРИРОДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА

1.1. Географски положај

Географски положај Новог Сада изузетно је повољан јер је Нови Сад раскрсница главних копнених и водених путева у Војводини. Преко територије Града пролази низ магистралних путева и железничких пруга од којих неки имају и међународни значај. Положај је повољан и због протицања пловне реке Дунав и канала Дунав - Тиса - Дунав.

Нови Сад је значајна раскрсница железничког саобраћаја у АП Војводини. За одвијање друмског и железничког саобраћаја преко Дунава велики значај имају мостови у Новом Саду и мост код Бешке.

Нови Сад је значајна лука речног и каналског воденог саобраћаја. Новосадско пристаниште служи као лука за теретни и путнички локални и међународни саобраћај. У Дунав се низводно од града улива у канал хидросистема ДТД којим се одвија теретни саобраћај.

1.2. Геоморфолошке особине

Подручје одликују две различите геоморфолошке целине: Фрушка гора-хорстовска планина и уравњено дно Панонског басена.

Новосадској околини припада најјужнији део урављеног дна Панонског басена који има једноличну геолошку грађу и слабо наглашен рељеф. Као фактори изграђивања рељефа доминирају флувијална ерозија ограничена на меандарско усецање корита Дунава, и еолска и флувијална акумулација.

Алувијална раван Дунава је различите ширине. Знатно је развијенија на левој страни корита Дунава, а у појединим деловима она залази у лесну терасу и до десетак километара. Ту је развијен посебан рељеф састављен од уских и издужених гредица и плитких утолегица. На десној страни корита Дунава, алувијална раван се јавља само местимично на ограниченем простору.

Алувијална раван Дунава на сектору Новог Сада је асиметрична. Створена је померањем корита реке према југу и подсецањем лесних платоа и масива Фрушке горе.

Највећи део Новог Сада налази се на фрагменту речне терасе. Рељеф овог геоморфолошког облика чине остаци старих дунавских корита и гредица између њих.

Инундациона раван Дунава је најнижи геоморфолошки елемент овог подручја. На бачкој страни ова раван представља континуирану зону која целом дужином прати ток Дунава и при том има различите ширине. Мањи геоморфолошки облици на инундационој равни слични су облицима на лесној и речној тераси.

Корито Дунава усечено је у инундациону раван. Међу најинтензивнијим геоморфолошким процесима је еродирање инундационе равни, лесне заравни и планинске суподине, затим потенцирање клизишних процеса на лесној заравни и преношење и таложење еродираниог материјала, градња острва и спрудова.

Просечна ширина главног корита Дунава на сектору новосадског подручја је око 600 m.

1.3. Погодност терена за изградњу-носивост

Рејонизација терена извршена је према основним критеријумима као што су литолошки састав, физичко-механичке особине постојећих литолошких чланова, ниво подземне воде и геоморфолошке карактеристике терена.

На пространим заравњеним лесним платоима са дужином до подземне воде од преко 10 m, једини ограничавајући фактор при градњи представља носивост подлоге објекта. У алувијалним равнима и ритовима подземна вода има одлучујућу улогу јер неповољно утиче како на физичко-механичке особине стена, тако и на процес изградње темељних јама, канала и друго.

Нестабилни терени у ужем смислу су они код којих се кретање маса по падинама обавља или се обављао под утицајем природних процеса. Условно стабилни терени су они код којих се падине налазе у стању лабилне равнотеже, које нису кретане, али код којих до померања долази под утицајем човекове активности.

Носивост која резултира из величине дозвољених оптерећења и слегања је сама по себи укључена у категоризацију према погодности за градњу:

- врло погодни терени - носивост већа од $2,5 \text{ kg/cm}^2$,
- погодни терени - носивост од $2,0 - 2,5 \text{ kg/cm}^2$,
- средње погодни терени - носивост од $1,0 - 2,0 \text{ kg/cm}^2$,
- непогодни терени - носивост од $0,5 - 1,0 \text{ kg/cm}^2$,
- врло непогодни терени - носивост мања од $0,5 \text{ kg/cm}^2$.

1.4. Сеизмичке карактеристике

Сеизмичку микрорегионализацију карактеришу могући потреси интензитета $6-8^\circ$ MCS скале који је условљен инжењерско-геолошким карактеристикама тла, дужином подземних вода, резонантним карактеристикама тла и другим. Према карти сеизмичке рејонизације Србије, подручје града налази се у зони осмог степена MCS скале. Сеизмичком микрорегионализацијом утврђен је сеизмички интензитет који се може разликовати од за $(\pm) 1^\circ$ MCS скале. У прошлости ово подручје угрожавали су земљотреси из многих епицентралних подручја. Идентификоване епицентралне области из којих су потицали земљотреси обухватају епицентрално подручје Фрушке горе, Алибунара, Зрењанина, у Мађарској код Кечкемета, у Новом Саду, у Бачкој у подручју Белог Манастира, Ђакова и на Даљ гори. Шире подручје локалности узнемиравали су земљотреси из удаљених епицентралних подручја који су били већи од 4 степена скале MCS.

1.5. Хидролошке одлике

Досадашњим истраживањима утврђено је да не постоји правилно смењивање водоносних хотизоната ни у вертикалном ни у хоризонталном правцу. Квартарни седименти спадају у пропусне стене код којих капиларна порозност иде до 4 m. Најчешћи седименти алувијалне равни и алувијалне терасе, добри су проводници воде која се у њих врло интензивно инфилтрира из речног корита или са површине. Фреатске издани у алувијалним седиментима веома су богате водом и добра су изворишта за велике потрошаче.

Подземне воде. Дубина фреатске издани различита је на свакој геоморфолошкој јединици. У алувијалној равни Дунава дубина је 0-2,5 m, а у алувијалним равнима потока 0-3 m. На алувијалној тераси њена дубина се креће од 0-4 m, а на лесној тераси до 8 m, мада може бити и плића. У алувијалној равни режим водостаја фреатске издани у директној је зависности од режима Дунава. Високе подземне воде које се јављају у ритовима показују знатне амплитуде, за разлику од дубоких подземних вода које показују већу стабилност. На нижим деловима алувијалне равни подземне воде избијају на површину и плаве је. Одређени делови ових површина већим делом године су под водом. Удаљавањем од обала реке слаби утицај водостаја, промене су спорије, стабилност је већа.

Површинске воде. Површинске воде чине природни и вештачки хидролошки објекти. Природне представљају Дунав, а вештачке канал Савино село -Нови Сад из хидросистема ДТД и мањи мелиорациони канали.

Дунав. Дунав као највећа река у земљи, друга у Европи пресеца новосадско подручје својим средњим током.

Дунав је после Петроварадинског лакта и сужења код Сремских Карловаца широка и трома равничарска река. Меандрирајући она се поново прибија уз суподину Фрушке горе напуштајући алувијалну раван и меандре на левој страни и поткопавајући десну обалу.

Између Бегеча и Новог Сада постоји велики број острва и рукаваца. На крају меандра Дунава код Петроварадинске тврђаве је ушће канала ДТД.

Посматрајући овај простор кроз проблем угрожености водама Дунава уочљива су различита подручја, категорисана према степену опасности који прети тим подручјима.

Фрушкогорски потоци. Површинске воде Фрушке горе представљене су изворима, врелима и густом мрежом потока. Највећи број припада групи сталних водотока, мада је присутан и изванредан број периодских токова. Северна падина Фрушке горе којој припада и део подручја Новог Сада има релативно велику густину мреже потока 9,759 km/km².

Потоке карактеришу велики просечни падови, долине дубоке, а долирске стране стрме. На режике водотока утичу колебање издашности извора, облик слива, коефицијент његове пошумљености и друге. С обзиром да су ерозијом најугроженије површине са оскудном вегетацијом или без ње, ове проблеме треба решавати пошумљавањем оголелих површина. Главне особине фрушкогорских потока на новосадском подручју приказане су у табели.

Табела 1. Главне особине фрушкогорских потока на новосадском подручју

Назив водотока	Дужина главног тока (у km)	Укупна дужина тока. (у km)	Кота Изворишта	Укупни пад	Просечни пад (m/km)	Површ. слива (у km ²)	Густина речне мреже по Нојману	Макс. прот. Q макс. m ³ /сек	Мин. прот. Q мин. l/сек.
3. Селиште поток	4,0	4,0	140	63	15,7	6,0	666	13,2	-
4. Роков поток	9,0	22,1	280	203	22,5	22,9	962	19,0	0,2
5. Новоселски поток	8,0	19,7	500	423	52,8	15,0	1313	41,5	5,0

Основна каналска мрежа хидросистема Дунав-Тиса-Дунав. Хидросистем ДТД служи за интегрално уређење водног режима на ширем хидрографском подручју јужне Бачке и Баната са основним задатком да реши главне проблеме хидротехничких мелиорација земљишта и за друге сврхе.

У хидротехничком погледу постоје три врсте каналске мреже хидросистема ДТД:

- Основна каналска мрежа (ОКМ),
- Детаљна каналска мрежа за одводњавање,
- Детаљна каналска мрежа за наводњавање.

У функционалном погледу оне су повезане у јединствену хидротехничку целину за регулисање режима вода на гравитационом подручју.

Термоминералне воде. У области истраживања и примене термоминералних вода и геотермалне енергије на подручју града извршена су истражна бушења на четири локалитета - у зони рекреационог центра Адице I и II, Шангају и између Руменке и Бачког Петровца на удаљености око 17 km од Новог Сада. За сваку бушотину за коју се у току освајања оценило да се може експлоатисати, спроведена су одговарајућа хидро-динамичка истраживања (опитно-експлоатациона црпљења, мерење и регистровање хидродинамичких и хидрохемијских параметара).

Параметри добијени на бушотинама Нови Сад-Адице I и II указују на малу издашност и неповољне хидролошке услове за експлоатацију. Знатно повољнији услови за експлоатацију су на бушотини Шангај, где је издашност воде од 500 l/min. задовољавајућа. Присуство гвожђа у овој води не представља ограничавајући фактор за коришћење воде и може се елиминисати.

Досадашња истраживања указала су на повољне услове везане за могућност коришћења топле воде. Истраживања која су до сада спроведена ипак нису дала

задовољавајуће резултате јер се ради о нискотемпературним водама са ограниченим дијапазоном примене. Могућности коришћења термоминералних вода су вишеструки-загревање пластеника, сточних фарми и напајање већих индустријских објеката и бањских и спортско-рекреационих басена топлем водом. Остваривање плана примене термоминералних вода и геотермалне енергије зависи више од могућности пласмана термоминералних вода, изналажења будућих корисника и економских показатеља него од природних фактора.

Изворишта

"Ратно острво". Подручје "Ратно острво", североисточно од Новог Сада, заузима простор између Дунава, Канала ДТД, секундарне одбране од високих вода Дунава и пута Е-5. Извориште "Ратно острво" налази се на дужини од око 2 km од ушћа канала у небрањеном простору. Окружују га садржаји привредне зоне Север IV у којој доминирају комплекси Рафинерије Нови Сад и Термоелектране-топлане. Између наведених комплекса налази се насеље Шангај. Укупан простор "Ратног острва" одводњава се преко мелиорационог слива "Ратно острво" - "Субић-Дунавац" и пумпном станицом "Калиште", што омогућава дренарање воде у подземље у зони која има "прљаву индустрију". Дренарање загађене воде у подземље у зони представља потенцијалну опасност за извориште у смислу погоршања квалитета подземне воде. Поред наведеног и постојећи уливи отпадних и атмосферских вода непосредно у зони изворишта намећу неопходну заштиту изворишта од могућих загађења.

На простору изворишта "Ратно острво" изграђени су бунари са хоризонталним дренажом и бушени бунари који су распоређени у низу уз приобаље Дунава на дужини од око 2 km. Контрола квалитета воде захваћена овим низом бунара мора бити перманентна са могућношћу брзе интервенције уколико се појави загађење.

Неповољан распоред реализованих и планираних привредних објеката у привредној зони Север IV и простора за реализацију изворишта "Ратно острво" проистекао је због истраживања хидрогеолошких карактеристика терена у приобаљу Дунава која су уследила накнадно и показала значајне изворишне капацитете, односно највеће потенцијално извориште подземних вода на ширем подручју Новог Сада. Залеђе изворишта, односно садржаји у зони Север IV представљају велику опасност за загађење подземног ресурса изворишта, због чега су неопходне сталне контроле квалитета изворишта.

У зони непосредно уз Дунав могући су облици пасивне рекреације који не могу погоршати квалитет воде или угрозити активност захватања воде и одбране од високих вода.

"Петроварадинска ада". Подручје изворишта "Петроварадинска ада" је неизграђено земљиште под шумом експлоатационог карактера. Ово инундационо подручје плављено је великим водама Дунава до железничке пруге и одбрамбеног насипа код "Победе", подељено Дунавцем. Коте терена Петроварадинске аде јужно од Дунавца крећу се од 75,00 - 77,00 m и дела аде северно од 77,5 - 76,00 m. Оба дела

испресеци су депресијама и коритима бивших рукаваца. Јужни део аде са југозападне стране ограничен је обалом рукавца, који се налази узводно од ушћа Роковог потока.

Подземне воде на овом простору под директним су утицајем водостаја Дунава. Дунавске воде плаве терене са слојем воде и до 4,0 m, у депресијама до 7 m.

На овом подручју преклапају се разнородне намене: каптажа, прерада воде, спортско-рекреативна активност и туризам. Са становишта природних услова постојеће шуме чине изузетну вредност, тако да већ дуго времена, без икаквих интервенција, представљају једно од најактивнијих подручја приобаља.

Изворишта са прерадом "Официрска плажа" у Петроварадину представља веома важан део система.

Извориште "Штранд". Изграђени водозахватни објекти су шест Рени бунара. Непосредно уз извориште, ка залеђу, је комплекс прераде и дистрибуције воде. Извориште и комплекс "Штранд" се налазе у самом градском ткиву. Окружени су стамбеном зоном велике густине ка залеђу, спортским центром, Универзитетским комплексом и другим градским садржајима у низводном смеру, а ресторанома, веслачким клубом са Марином, купалиштем итд. у узводном смеру. Осим тога кроз залеђе, релативно блиско комплексу пролазе магистрални колектори градске канализације и главна црпна станица јужног градског слива ГЦ1. Обала Дунава, на потезу изворишта често је нападнута привременим угоститељским објектима, сидрењем, па чак и везивањем мањих пловних објеката.

1.6. Климатске одлике

Нови Сад се налази у средишњем делу умереног топлотног појаса. Због различитих геоморфолошких облика рељефа постоје и разлике у климатским карактеристикама. Најизразитије климатске разлике јављају се између нижих терена јужне Бачке и виших који обухватају део северне падине Фрушке горе. Најмању апсолутну висину имају делови инундационе равни Дунава између Каћа и Ковиља (73 m), а највиша (502 m) тачка налази се на делу Фрушке горе, на територији катастарске општине Сремска Каменица (релативна висина између најниже и највише тачке износи 429 m).

Због специфичности у облицима рељефа Фрушке горе (инундационе равни, алувијалне терасе Дунава, бачке лесне терасе, фрушкогорске лесне заравни), постоји разлика у климатским карактеристикама на подручју града.

Температура ваздуха знатно утиче на интензитет и величину испарења воде, влажност ваздуха, облачност, падавине и др. Пошто од температуре зависе и други климатски елементи, она је значајан климатски модификатор.

На подручју **Римских Шанчева** најнижу средњу месечну температуру ваздуха има јануар (-1,2° C). Два месеца у години, јул и август, имају средње температуре више од 21,0° C, с тим што је јул (21,6° C) у просеку најтоплији месец у години. У пролећним месецима (март - мај) температура ваздуха брже расте, а током јесењих (септембар -

ноембар) брже се снижава, док су промене у зимским месецима (децембар - јануар) и летњим (јун - август) мање изражене.

Средња учесталост мразних дана износи 80 дана или 21,9% годишњег броја дана. Период у којем се појављују мразни дани траје од октобра до маја. Фебруар и децембар имају приближно исти средњи број мразних дана, а исто тако и април и октобар.

Период са појављивањем тропских дана траје седам месеци и то од априла до октобра. Римски Шанчеви имају 32,5 тропских дана годишње. Период са појавом тропских ноћи износи 1,6 дана. То је мали просечан број дана, а последица је расхлађивања ваздуха изнад равничарског земљишта током ноћи.

Доминантан је југоисточни ветар или кошава. Њена средња годишња учесталост износи 217%. Највећу фреквенцију југоисточни ветар има од септембра до априла, а нарочито у октобру, априлу, децембру и септембру. По учесталости на друго место долази северозападни ветар (167 ‰). Он претежно дува током лета у другој половини пролећа и зиме.

После ветрова из југоисточног и северозападног правца по честини долази западни ветар (163 ‰). Највише дува у фебруару, августу и јуну. Ветрови из осталих праваца ређе се јављају. Њихове честине су мање од 100 промила. Најмање се појављује јужни ветар, па североисточни и југозападни. Тихог ветра има доста, највише од јуна до септембра са максимумом у августу. Најмање тишине имају март, фебруар и април.

Јачина ветра је између 0,98 - 1,35 Vof. (0,81 - 1,31 m/sec).

Релативна влажност ваздуха је 60 - 80 ‰ током целе године.

Веће количине падавина су распоређене у топлијим месецима (од априла до октобра).

Просечна годишња количина воде од падавина је 593 m/m³.

Највеће просечне вредности месечних количина воде од падавина су у јулу - 200 m/m², а најмање у октобру - 0,3 m/m².

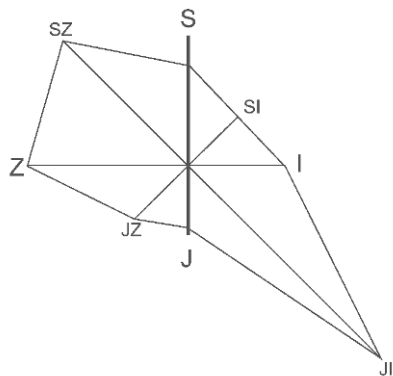
У току године има око 2120 сунчаних сати. Половина неба током целе године покривена је облацима. Површине вертикално оријентисаних зидова окренутих према југу добијају 1700 сати на крају године. Око 1900 часова годишње дође на површину зида који је окренут на југоисток или на југозапад. Површине зида окренуте према југу добијају годишње око 12560 džula/cm/дан.

Као што хладни утицаји са севера снижавају температуру, тако и летњи, топли утицаји подижу температуру у северним граничним областима. За време високе летње температуре Панонска низија има температурни максимум који се према периферији смањује. Он је око Фрушке горе још увек знатан, тако да у подунавским селима, која су ван домаћаја дунавског утицаја, владају несносне врућине.

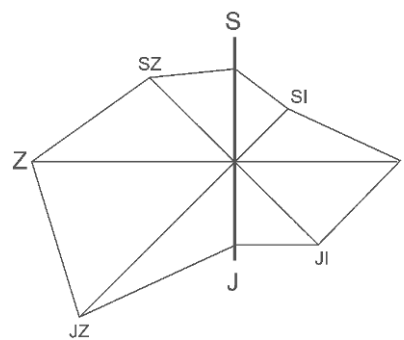
Најниже температуре су на највишим терасама које имају густе шуме. И оне друге, које су под ораницама и виноградима, имају нижу температуру.

Температурне прилике ниже терасе и лесне заравни сличне су онима које владају у јужној Бачкој. Летње температуре су високе, зиме хладне, прелазна доба су изражена боље на јужној него на северној страни. Јесени су лепе и суве. Честе су зиме с

умереном хладноћом и блага пролећа. Током година јављају се оштре зиме са голомразицама.



Ruža vetrova za Novi Sad



Ruža vetrova za Petrovaradin

Најчешћи је ветар у Петроварадину из југозападног и западног правца. У годишњем току југозападни ветар је чешћи (20,3%) од западног (18,4%), а то се догађа у пролећном и јесењем периоду (SW: 19,3% одн. 3%; W: 17,5% одн. 15,0%). У летњем периоду су честине из два правца готово подједнаке (SW: 21,8%; W: 21,4%). Зими је чешћи ветар са запада од ветра са југозапада (SW: 18,7%; W: 19,6%).

Други по честини појаве ветра је источни ветар, и то посебно у јесењем периоду. Остали правци ветра не показују посебан значај.

Јачина ветра је између 1.0 – 2.0 Vof., што одговара брзини ветра 0.8 – 3.3 m/s.

2. УРБАНИСТИЧКИ ПОДАЦИ

2.1. Обухваћено подручје, корисници система и размештај у простору

Хидротехнички системи обухватају: систем за снабдевање водом, систем за одвођење отпадних и атмосферских вода урбаних површина, мелиорације и систем за одбрану од високих спољних вода. Постојећи хидротехнички системи обухватају Нови Сад са Петроварадином и Сремском Каменицом (уже градско подручје) и насеља на подручју Града Новог Сада (Футог, Ветерник, Буковац, Каћ, Будисаву, Руменку, Кисач и Ченеј), затим радне зоне на ужем градском подручју, викенд-зоне и просторе за рекреацију.

Студија хидротехничких система урађена је за потребе израде Генералног урбанистичког плана Новог Сада и у складу са тим је дефинисано обухваћено подручје, које има укупну површину од 13.795,77 ha, односно, 10.908,22 ha грађевинског земљишта. Оно представља насеља Нови Сад, Петроварадин и Сремску Каменицу. Међутим, у складу са развојним опредељењем важећег Генералног плана Града Новог Сада до 2021. године, а у смислу усклађеног развоја метрополитенског подручја и успостављања заједничких инфраструктурних система за које постоје технички услови

и економске повољности, функционално подручје које је обухваћено овом студијом се односи и на приградска насеља која гравитирају Новом Саду.

Корисници хидротехничких система су: становништво, привреда, рекреација и туристички објекти.

Подручје насеља Нови Сад, Петроварадин и Сремска Каменица према попису становништва из 2002. године има 216.583 становника, а према стању из Регистра становништва у 2009. години обухвата корисничку популацију од 280.656 становника. Приградска насеља имају укупно око 85.500 становника, тако да је укупан број становника Града према регистру становништва за 2009. годину 366.209.

Остварени демографски развој (2009. године)

1. Град	366.200
1.1. приградска насеља	85.500
1.2. уже градско подручје	280.700
(Н.Сад, Петроварадин и Ср. Каменица)	
1.2.1. лева обала	251.600
1.2.2. десна обала	29.100

Локалитети главних привредних потенцијала на подручју система налазе се у:

1. радним зонама на подручју Новог Сада:

- а) северна радна зона (Север I, II, III, IV, Римски Шанчеви),
- б) западна радна зона (Запад),
- в) источна радна зона (Исток),

2. радној зони у Футогу:

- а) Метална индустрија "Милан Видак",
- б) "Konsum Ameropa Group", бивша "Футожанка".

Површине које се користе за рекреацију налазе се у приобаљу Дунава, на Фрушкој Гори и на обронцима Фрушке Горе. Ове површине ангажоване су за индивидуалну и колективну рекреацију. У површине за колективну рекреацију спадају плаже (Штранд, Офицirsка плажа и плаже у Футогу, Лединцима и Сремској Каменици), излетишта (Аркањ, Венац, Андревље итд.) и туристички објекти у Фрушкој Гори (угоститељски објекти, одмаралишта и планинарски домови).

2.2. Прогнозе демографског развоја Града Новог Сада у периоду до 2034. године

Планиране хидротехничке капацитете Града потребно је ускладити са одговарајућим демографским кретањима.

Највећи пораст броја становника на ужем градском подручју може се очекивати 2024. године (пројектован број од 298.128 становника уз претпоставку растућег фертилитета).

Становништво Града би, такође, остварило највећи раст (према Демографској студији и уз претпоставку растућег фертилитета) 2024. године када би Град Нови Сад требало да има 392.388 становника. Ово је повећање броја становника од око 7 % у односу на садашње стање. Након периода раста до 2024. године дошло би до постепеног пада популације, тако да би на крају анализираних периода укупна популација Града била за око 4 % већа од садашње.

Табела бр. 1 - Број становника на подручју Града Новог Сада – попис и пројекција *

Насеље	Попис		Регистар	Пројекција становништва				
	1991.	2002.	2009.	Студија демографског развоја				
				2014.	2019.	2024.	2029.	2034
Бегеч	2.825	3.335	3.496	3.689	3.807	3.855	3.838	3.759
Будисава	3.683	3.825	4.023	3.978	3.928	3.853	3.751	3.629
Буковац	3.043	3.585	4.035	4.180	4.242	4.250	4.199	4.095
Ветерник	10.266	18.626	16.410	18.421	19.770	20.628	20.999	20.907
Каћ	9.763	11.166	12.462	13.062	13.393	13.527	13.475	13.238
Кисач	5.851	5.471	5.570	5.493	5.426	5.333	5.202	5.039
Ковиљ	5.299	5.599	5.624	5.693	5.723	5.714	5.654	5.532
Лединци	1.915	2.464	2.789	2.996	3.111	3.160	3.147	3.084
Нови Сад	178.896	191.405	251.557	261.040	265.082	265.613	262.959	257.547
Петроварадин	11.188	13.973	16.597	17.506	18.095	18.335	18.228	17.811
Ср. Каменица	7.862	11.205	12.502	13.400	13.870	14.180	14.166	13.910
Руменка	4.367	5.729	6.457	6.976	7.291	7.449	7.448	7.301
Степановићево	1.999	2.214	2.219	2.190	2.172	2.154	2.117	2.059
Футог	16.064	18.582	20.341	21.120	21.512	21.607	21.386	20.901
Ченеј	1.583	2.115	2.127	2.268	2.360	2.406	2.408	2.366
Н.Сад, Петроварадин, Ср. Каменица	197.946	216.583	280.656	291.946	297.047	298.128	295.353	289.268
Град	264.604	299.294	366.209	382.335	390.168	392.388	389.286	381.482

* Пројекција становништва се базира на Студији "Демографски развој Града Новог Сада и његових насеља до 2059. године", Бранислав С. Ђурђевић, Нови Сад, 2009. године. Прогноза демографског развоја за 2034. годину (Према демографској студији из 2009.).

2.3. Планирана изградња на анализираном подручју и урбанистичка документација

Урбанистичким плановима, којима се детаљније регулишу услови изградње и уређења простора на основу Генералног плана, покривена је скоро цела територија града. То су претежно планови детаљне регулације, али и урбанистички пројекти за неке делове простора. Капацитети који су дефинисани плановима представљају максимални просторни потенцијал за изградњу који је могуће остварити.

Капацитети простора пословања представиће се табеларно, по радним зонама и пословањем у другим наменама. Неки планови су у поступку усвајања, тако да подаци у њима нису званични, али су значајни са аспекта укупних капацитета, будући да су планирани на основу Генералног плана.

Табела бр. 2 - Пословни простор на ужем градском подручју (ГП 2021. год) – стање и пројекција

	УКУПНА НЕТО ПОВРШИНА ПОСЛОВНОГ ПРОСТОРА (m ²)	
	Стање - ЈП "Информатика"	Урбанистичка документација - планирани капацитети
РАДНЕ ЗОНЕ	1.045.796	5.122.400
Север I	116.450	164.000
Север II	297.292	881.600
Север III	133.761	466.800
Север IV	198.580	1.914.500
Запад	126.826	1.321.900
Римски Шанчеви	72.238	175.600
Исток I	100.649	198.000
УЛАЗНИ ПРАВЦИ	158.359	2.058.100
ДРУГЕ НАМЕНЕ	2.217.028	5.556.512
УКУПНО ГУП	3.421.183	12.737.012

Капацитети подручја, могући број становника у простору (према регулационим плановима - разрада ГП-а)

1. Град.....	618.910
1.1. приградска насеља.....	91.910
1.2. уже градско подручје	527.000
(Н.Сад, Петроварадин и Ср. Каменица)	
1.2.1. лева обала	414.500
1.2.2. десна обала	112.500

Подаци о укупним капацитетима простора представљају податак који нам указује колики је кориснички потенцијал постојећих и планираних инфраструктурних система и као такви могу да одреде инвестиције у хидротехничке системе са становишта оправданости. Укупан планирани капацитет простора у смислу реализације превазилази плански период на који се односи ова студија, а реализацију овог капацитета и динамику реализације није могуће предвидети.

3. СНАБДЕВАЊЕ ВОДОМ

3.1. Приказ развоја система

Првобитно снабдевање водом вршено је захватањем подземне воде преко копаних и бушених бунара или захватањем површинске воде из Дунава.

Први артески бунари реализовани су 1895. године.

Петроварадинска тврђава и Петроварадин имали су другачији пут развоја снабдевања водом у односу на Нови Сад.

Тврђава, као војно упориште, наметала је потребу за што сигурнијим и самосталним обезбеђењем довољне количине питке воде.

Године 1753. почела је изградња водовода са коришћењем воде из Дунава и изграђеном мрежом у дужини од 5 km.

Ратни бунар дубине 39 m ископан је 1765. године за снабдевање водом у случају опсаде Тврђаве. Вода из овог бунара била је квалитетна, што није био случај са водом из римског бунара који је ископан у току изградње Тврђаве.

Римски бунар повезан је подземним ходником са пумпном станицом на Дунаву. У пумпној станици у прво време постављена је пумпа за потискивање воде у горњу Тврђаву. Погон ове пумпе била је људска снага, касније је постављен парни погон, а затим електрични.

У Петроварадину, ван Тврђаве, користила се подземна вода путем копаних и бушених бунара.

Као почетак изградње водовода Новог Сада и Петроварадина сматра се 1950. година када је склопљен споразум са железницом и израђен пројекат "малог водовода".

Систем "малог водовода" сачињавали су: захват површинске воде, бушени бунари, аератори, филтери, мали подземни резервоар, пумпна станица, висински резервоар израђен 1958. године и мрежа која је покривала централни део града.

У току 1964. године пуштено је у пробни рад ново постројење за прераду воде "Штранд", а 1965. године ово постројење је прешло из пробног у редован погон.

У периоду од 1975. до 1983. године долази до дефицита воде на изворишту и у оквиру прераде у односу на потрошњу.

У периоду 1970-1980. године изграђена је нова пумпна станица, аератор и филтер станица, тако да је капацитет прераде "Штранда" заокружен на 1200 l/s са проширењем изворишта "Штранд".

Реализацијом нових изворишта ("Адице", "Каменичка ада" и "Петроварадинска ада") ублажен је проблем дефицита воде.

Садашњи водоводни систем града чини један локалитет за прераду воде "Штранд", три локалитета изворишта, четири висинска и једним ниским резервоаром, примарним доводницима и секундарном мрежом, која опслужује три висинске зоне.

Постојећи водоводни систем обухвата три висинске зоне и насеља на подручју Града Новог Сада: Петроварадин, Сремску Каменицу, Буковац, Лединце и Сремске Карловце на сремској страни, Нови Сад, Футог, Ветерник, Руменку, Кисач, Ченеј, Каћ, Будисаву и Ковиљ на бачкој страни.

Насеља Бегеч и Степановићево снабдевају се водом преко насељских локалних водовода.

3.2. Опис постојећег стања

3.2.1. Опис функционисања система

Водоводни систем Новог Сада, поред снабдевања водом ужег градског подручја Новог Сада покрива и највећи број насеља на подручју Града Новог Сада.

Водоводни систем користи подземну воду из приобалних плитких водоносних слојева (дубине око 20 m дубине).

На постројење за прераду воде доводи се сирова вода захваћена на извориштима: "Ратно острво", "Петроварадинска ада" и "Штранд". Третман прераде садржи: одгвожђавање и деманганизацију путем аерације, филтрирање и хлорисање.

Прерађену воду прихвата ниски резервоар, одакле се вода путем пумпне станице у кругу постројења транспортује до потрошача.

У зависности од осцилације потрошње, вода иде у резервоар "Транцамент" при малој потрошњи, или из резервоара, при максималној потрошњи. Описани део система представља прву висинску зону.

Базни резервоар прве висинске зоне представља резервоар "Институт".

За другу висинску зону вода, из резервоара на Транцаменту, се пумпа у водоводну мрежу насеља Сремске Каменице и Сремских Карловаца.

Крајње тачке ове зоне су релејне пумпне станице у кругу Клиничко-болничког центра "Институт" и на путу према Поповици, односно резервоар у Сремским Карловцима.

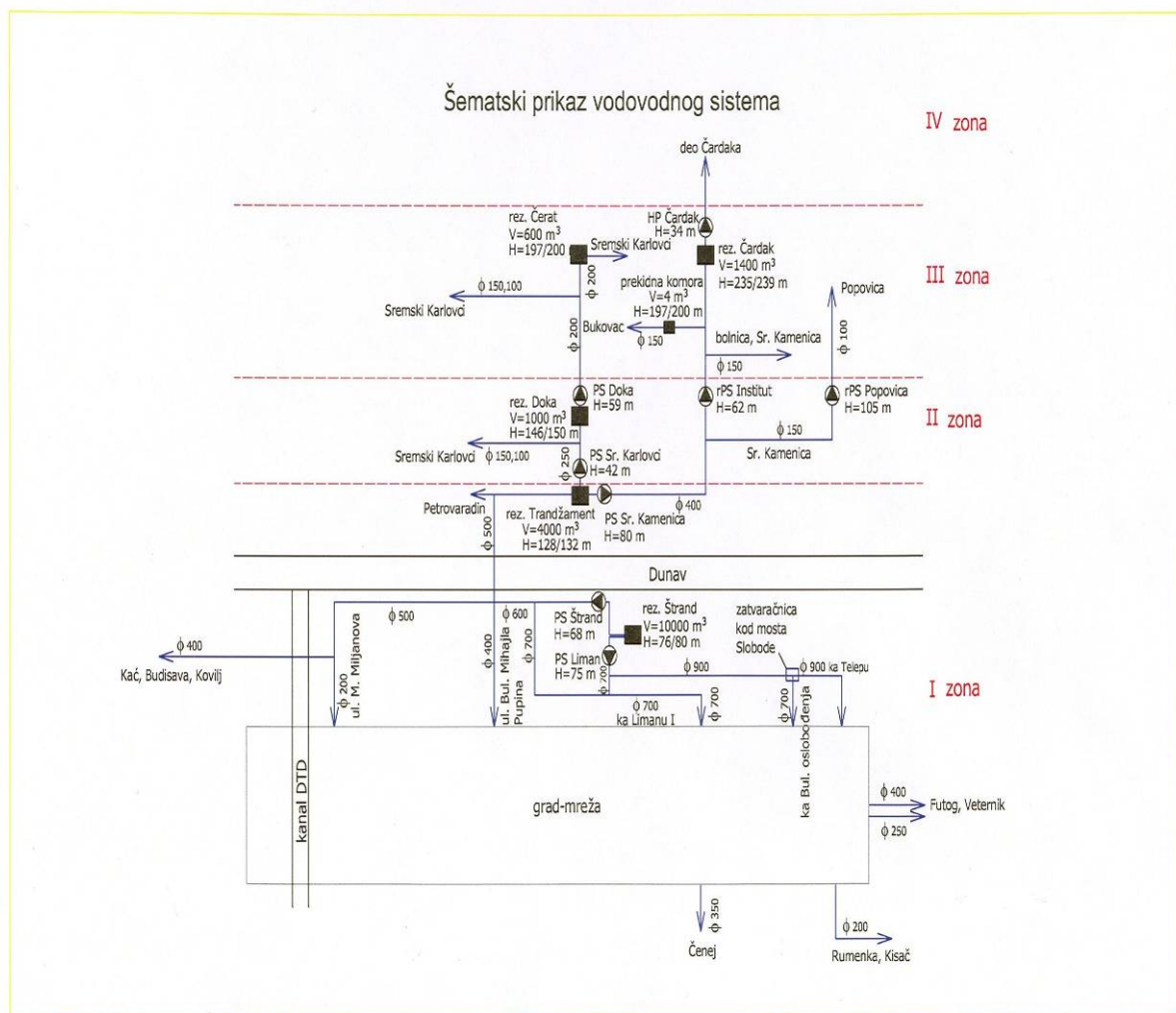
Трећу висинску зону обухвата КБЦ "Институт" у Сремској Каменици, насеља Чардак и Буковац преко резервоара "Чардак" и насеље Староиришки пут, преко релејне пумпне станице.

Дистрибуција прерађене воде из постројења за прераду воде "Шtrand" врши се преко примарних водоводних праваца, дуж Булеvara ослобођења, на правцу бивше Суботичке пруге и на правцу Београдског кеја, са попречним везама већих димензија дуж Булеvara цара Лазара и улице Народног фронта.

У склопу примарне мреже постоје прелази преко Дунава на правцу: прерада - резервоар "Транцамент" преко Варадинског моста, односно, на правцу прерада - резервоар "Институт" преко Моста слободе.

Описани матични део система на правцима према Футогу, Руменки, Ченеју, Каћу и Сремским Карловцима транспортује воду до насеља која су обухваћена постојећим водоводним системом.

Бегеч и Степановићево имају сопствене насељске водоводе који поред водоводне мреже садрже бушени бунар, резервоар са хлорном станицом и пумпну станицу.



Извориште "Штранд" је најстарије извориште и налази се на левој обали Дунава, од 1255+600 до 1257+100 km Дунава. На изворишту "Штранд" реализовано је шест бунара са хоризонталним дренажом (БХД бунара) и пет вертикалних бунара. БХД бунари постављени су на одстојању од 200m и заузимају инундациони део обале, од стубова Франц Јозефовог моста до купалишта Штранд. Експлоатациони капацитет изворишта је око 300 l/s.

Објекат бунара се састоји из бетонског шахта пречника 4 m и дубине 22 m са зракасто утиснутим дренажима на 1 m изнад зида шахта. Дужина једног дрена је 60 m, а осам утиснутих дрена има укупну дужину 480 m. Изнад шахта налази се пумпна станица за пребацивање сирове воде на постројење за прераду воде "Штранд".

Извориште "Петроварадинска ада" је једино извориште изграђено на десној обали Дунава на инундационом подручју и у дужини од око 1800 m.

Извориште је реализовано и пуштено у погон осамдесетих година прошлог века и чини га шест БХД бунара и осам вертикалних бунара.

БХД бунари (или тзв. Рапнеу-бунари) представљају кружне АБ бунаре дубине око 22 m, пречника 4 m и са 6 до 8 зракасто побијених дрена, дужине од 30 до 60 m. Ови бунари су опремљени и одговарајућим надземним објектом са одговарајућом електро и хидро-машинском опремом.

БХД бунари чине суштински изворишни капацитет изворишта Петроварадинска ада и постојећих осам вертикалних бунара ради повремено или у одређеним хидролошким условима.

Експлоатациони капацитет овог изворишта је од 600 до 700 l/s.

Извориште "Ратно острво" је најмлађе извориште, реализовано је и пуштено у погон деведесетих година двадесетог века. Смештено је на левој обали Дунава, низводно од ушћа канала ДТД у Дунав, на инундационом подручју, у дужини од око 2000 m.

Чини га десет БХД бунара и карактерише га највећи експлоатациони капацитет од око 800 l/s.

Претходних година, да би се ублажила повремена криза у снабдевању водом, бушени су интервентни бунари (привременог карактера) као допуна снабдевања водом: на Штранду, Детелинари, Новом насељу, Клисци итд., који су данас ван погона.

Ови бунари, заједно са постојећим артеским и субартеским бунарима на ручни погон, представљају резервна изворишта у ванредним условима.

Извориште "Будисава" је, данас, ван функције и налази се код одвојка пута за Ковиљ. Ово извориште некада је служило за снабдевање водом насеља Будисава и Ковиљ, а данас представља резервни капацитет.

Извориште "Адице" је, данас, ван функције и налази се на јужном делу насеља Адице. Ово извориште некада представљало резервни капацитет, али обзиром да је капацитет изворишта мали и да више није могуће остварити услове санитарне заштите изворишта, на ово извориште се више не рачуна и простор ће се пренаменити.

Постојећа изворишта која се користе за снабдевање водом насеља имају зоне санитарне заштите (које су дефинисане Правилником о начину одређивања и одржавања и зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања ("Сл. гласник РС", бр.

92/2008) и Одлуком о одређивању зона санитарне заштите изворишта и заштитним мерама ("Сл. Лист Општине Нови Сад", бр. 13/1991), али које у пракси нису у потпуности спроведене, односно, зоне санитарне заштите данас не искључују у потпуности могућност деловања спољних фактора, који би могли деловати на промену физичких, хемијских и бактериолошких особина воде у зони изворишта.

Прерада воде врши се на локалитету "Шtrand". Укупна површина комплекса прераде воде износи око 6 хектара. Прерадом воде третира се сирова вода захваћена из плитких подземних водоносних слојева.

Примењени технолошки процес прераде ослобађа воду од физичке, хемијске и бактериолошке загађености.

Процеси и фазе прераде воде имају одговарајуће објекте: аератор, филтер станицу, подземни резервоар и пратеће објекте потребне за овакву намену објеката.

Вода се хлорише на доводу воде у резервоар. Примењен је гасни хлоринатор.

Прерада воде је просечног капацитета 1500 l/s.

Црпне станице и релеји

У оквиру постојеће дистрибутивне водоводне мреже функционише више пумпних станица и релејних пумпних станица.

Њихов назив, техничке карактеристике и положај у систему дат је у следећој табели.

Р. број	Назив	Карактеристике	Напомена
1	"Шtrand"	4 x 6CN7: 200 l/s, 6,8 bar, 220 KW 1 x SPS9: 200 l/s, 6,8 bar, 200 KW 1 x 5CN7: 150 l/s, 6,8 bar, 150 KW	Пумпа у Р. „Транцамент“
2	"Лиман"	3 x DH58-35: 450 l/s, 8 bar, 460 KW	
3	"Транцамент-Сремска Каменица"	2 x SPC 100-250: 70 l/s, 8 bar, 90 KW 1 x NN 80-250: 45 l/s, 8 bar, 55 KW	Пумпа ка релејној ПС "Институт" и Р. "Чардак"
4	"Транцамент-Сремски Карловци"	2 x KDEG – R-250: 40 l/s, 4,2 bar, 45 KW	Пумпа у Р. "Дока"
5	Релејна "Инститит"	2 x BV 28-8: 40 l/s, 6,3 bar, 45 KW	Пумпа у Р. "Чардак"
6	Релејна за Поповицу	4 x URS 152-11-S: 3 l/s, 11 bar, 4 KW	Пумпа директно у мрежу
7	"Дока"	2+1 x VPN 100-6: 25 l/s, 5 bar, 15 KW	Пумпа у Р. "Черат"

Резервоари

Данас у систему постоје четири резервоара, један ниски и три висинска резервоара.

Ниски резервоар "Шtrand" (са котом дна резервоара 76.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 80.0 m н.в. и запремине 10.000 m³) налази се у кругу прераде "Шtrand". Висински резервоари су: "Транцамент" (са котом дна резервоара

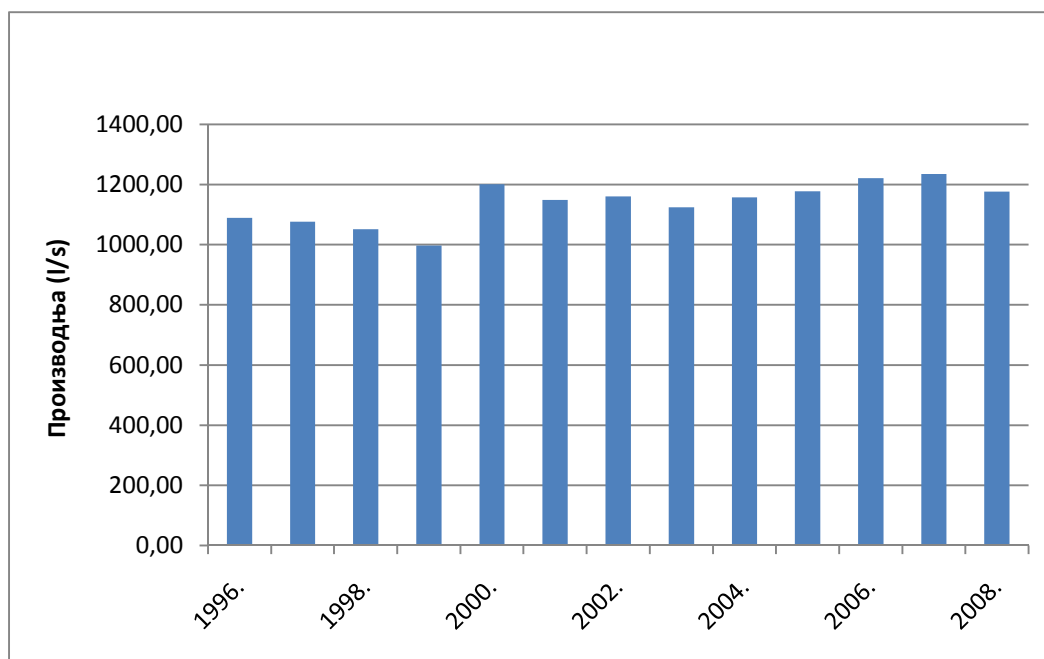
128.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 132.0 m н.в. и запремине 4.000 m³), "Чардак" (са котом дна резервоара 146.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 150.0 m н.в. и запремине 2x350 m³) и "Институт" (са котом дна резервоара 141.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 145.0 m н.в. и запремине 15.000 m³).

У оквиру водоводног система функционишу и два висинска резервоара у Сремским Карловцима и то "Дока" (са котом дна резервоара 146.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 150.0 m н.в. и запремине 1.000 m³) и "Черат" (са котом дна резервоара 197.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 200.0 m н.в. и запремине 600 m³).

У новије време завршен је и резервоар "Татарско брдо" (са котом дна резервоара 180.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 184.0 m н.в. и у првој фази реализације, запремине 4.000 m³), који још није у функцији.

3.3. Производња и потрошња воде, расподела и неравномерност потрошње

Средња годишња производња у водоводном систему Новог Сада



Потрошња воде у водоводном систему дефинисана је у односу на:

- мерења произведене воде и потиснуте у систем
- мерења потрошње, односно, наплате потрошене воде
- режиме рада и карактеристике агрегата у пумпним станицама
- мерења кретања нивоа воде у резервоарима
- мерења протицаја воде према насељима
- мерења броја потрошача и врсте потрошача.

Потрошња воде по категоријама потрошача

2001. година

Р. број	Категорија потрошача (полазна вредност)	Број потрошача	Q _{ср дн} (m ³ /дан)	Q _{ср дн} (l/s)	Усвојена специфична потрошња (l/s/dan)
1	Колективно К ₁ (256 l/st/dan)	32 664	7 676	88,84	235
2	Колективно К ₂ (194 l/st/dan)	105 262	18 943	219,25	180
3	Индивидуално И ₁ (171 l/st/dan)	66 911	10 706	123,91	160
4	Индивидуално И ₂ (210 l/st/dan)	10 375	2 023	23,41	195
5	Укупно ГП	215 212	39 348	455,42	183
6	Индивидуално И ₁ (171 l/st/dan) Футог и Ветерник	37 102	5 936	68,71	160
7	П – Остало приградско становништво ван ГП-а	40 784	4 894	56,64	120
8	Крупна привреда (преко 10 000 m ³ /год)	215 212	7 187	83,18	33
9	Јавне установе	215 212	5 963	69,02	28
10	Школе и обданишта	215 212	648	7,50	3
11	Ситна привреда	252 314	5 028	58,19	20
12	Остала потрошња осталог приградског становништва (привреда и јавне установе)	40 784	1 427	16,52	35
13	Укупно	293 098	70 431	815,18	240

Где је:

- К₁ - колективно становање са централном припремом топле воде,
- К₂ - колективно становање,
- И₁ - индивидуално становање у кућама,
- И₂ - индивидуално становање у кућама са већим окућницама,
- П - становништво ван подручја ГП-а.

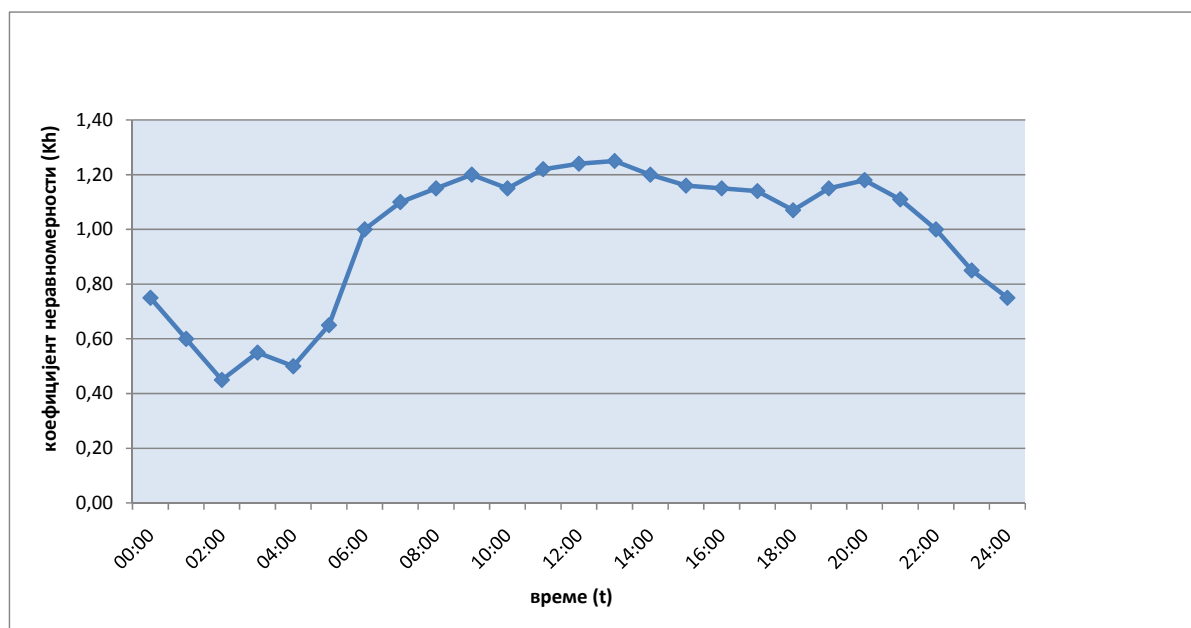
Р. број	Структура	м ³ годишње	м ³ /дан	l/s	%	%
1	Потиснуто воде у мрежу	36 262 671	99 350	1149,88	100	-
2	Фактурисано воде	25 578 962	70 079	811,10	70,5	100
2.1	Становништво	18 186 657	49 826	576,69	50,2	71,1
2.2	Привреда	7 392 305	20 253	234,41	20,4	28,9

Примећује се да губици воде 2001. године износили око 30% произведене воде.

Збирни дијаграм неравномерности потрошње (Kh)

Нови Сад 2001. године

$K_{min.}=0.45$ $K_{max.}=1.25$



3.4. Капацитети мреже и објеката и њихова искоришћеност

Постојеће функционисање водоводног система обавља се без већих проблема. Ова ситуација, стања система, не може у потпуности задовољити, јер не постоје у систему веће резерве капацитета које ће гарантовати покривање потрошње у периоду максималне часовне потрошње, а до реализације нових изворишта и новог локалитета прераде.

Постојећи капацитет расположивих изворишта ("Штранд", "Ратно острво" и "Петроварадинска ада"), од око 1700 l/s, у лошим условима покрива максималну дневну потрошњу. Допуна потрошње у максималном часу потрошње врши се из резервоара који се налази у кругу прераде.

Да би се капацитет изворишта сматрао у потпуности довољним, потребно је да за, минимум 30%, буде већи од тренутне потрошње како би гарантовао сигурно снабдевање водом у одговарајућем периоду.

Извесни процеси прераде (аерација) и неки објекти дистрибутивног система потпуно су искоришћени са капацитетом од 1500 l/s.

Пумпне станице у кругу прераде ("Штранд" и "Лиман") су капацитета: "Штранд" 1150 l/s и "Лиман" 1350 l/s.

Изравнање потрошње воде, углавном се врши из резервоара у кругу прераде воде (ниског резервоара запремине 10.000 m³), а недостајући резервоарски простор од запремине 10.000 m³ је у фази реализације у оквиру комплекса прераде.

У појединим деловима града и насељеним местима у часу максималне потрошње долази до смањења притиска у мрежи. Ова се ситуација може побољшати изградњом магистралне мреже и реализацијом главних прстенова мреже у граду и насељеним местима.

3.5. Закључци са смерницама

- Капацитети изворишта (од око 1700l/s) покривају потрошњу, али треба наставити активности на проширењу постојећих капацитета изворишта и истраживања и реализације нових потенцијалних изворишта.
- Санитарна заштита изворишта није потпуно обезбеђена и треба интензивно и континуално радити на овом проблему.
- Прерада воде функционише при горњој граници искоришћености у часовима вршне потрошње.
- Решење овог проблема захтева изградњу објеката за прераду воде на локалитету "Петроварадинска ада".
- Виши квалитет и стабилност прераде воде, обезбедиће се увођењем озонирања и третмана на ГАУ филтрима.
- Доминантну улогу у изравнању потрошње воде има постојећи резервоар „Штранд“ и треба наставити са реализацијом проширења капацитета изградњом још једног резервоара од 10.000 m³.
- Изравнање потрошње воде треба да преузме у већој мери и постојећи резервоар „Транцамент“ и треба наставити са реализацијом проширења капацитета изградњом резервоара од 10.000 m³.
- Резервоар, прве висинске зоне, "Институт" капацитета 15.000 m³ треба, због свог висинског положаја, дефинисати као "базни резервоар" за снабдевање водом виших зона.
- Треба наставити са изградњом резервоара виших зона снабдевања.

- Треба наставити са изградњом дистрибутивне водоводне мреже али и са заменом старе и дотрајале водоводне мреже као и мреже реализоване од АС цеви.
- Треба, ставити акценат на умањење губитака воде у мрежи и до 2021. год. смањити исте на 10%, као и управљањем потрошње воде смањити ненаменску потрошњу.

4. КОНЦЕПТ СНАБДЕВАЊА ВОДОМ И ПЛАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА РАЗВОЈ ВОДОВОДНОГ СИСТЕМА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА

4.1. Концепт снабдевања водом на подручју Града Новог Сада

4.1.1. Подручје снабдевања водом

Новосадски водовод данас обухвата уже градско подручје Новог Сада (Нови Сад, Петроварадин и Сремску Каменицу) и насеља у оквиру Града Новог Сада, изузимајући насеља Бегеч и Степановићево.

Насеља Бечег и Степановићево имају своје сопствене, насељске водоводе и логично је, ради сигурности у снабдевању, да се и ови водоводи у перспективи повежу са новосадским водоводом. На овај начин би се формирао будући водовод "Нови Сад".

Подручје снабдевања планираног регионалног водовода "Нови Сад" обухвата Град Нови Сад, као централног конзумног корисника, уз планску могућност проширења матичног водоводног система "Нови Сад" у циљу снабдевања водом општина: Бачки Петровац, Бачка Паланка, Темерин, Жабал, Зрењанин и Беочин, а како је то дефинисано Просторним планом Републике Србије.

Просторним планом Републике Србије, даје се могућност да се будући регионални водоводни систем "Нови Сад" може повезати са сремским и бачким регионалним водоводним системима, чинећи целину.

Подручје снабдевања водом регионалног водоводног система "Нови Сад" дато је као могућност, а његове границе представљају максималан домет система.

4.1.2. Концепт снабдевања санитарном водом

Постојећи водоводни систем на подручју Града Новог Сада представља основу будућег водоводног система "Нови Сад", односно, регионалног система, који се посматра као потенцијална могућност груписања постојећих и планираних појединачних водоводних система у један флексибилан регионални систем који ће се према потреби раздвајати на делове или спајати у јединствен систем.

Постојећи водоводни систем "Нови Сад", са извориштима, прерадом воде, магистралним правцима и мрежом, пумпним станицама и резервоарима представља матичну групацију и основу која ће се повезати будућим транзитним правцима са свим насељима Града Новог Сада и насељима у општинама које ће се снабдевати водом преко будућег регионалног водоводног система.

Флексибилност постављеног система омогућава посебан развој појединачних водовода насеља или групе насеља, који се према потреби могу груписати, али и раздвајати.

Будући водоводни систем "Нови Сад" има за циљ, првенствено снабдевање водом Града Новог Сада.

Главна карактеристика овог концепта је планирање и реализација два независна система: санитарне и технолошке воде.

Преко водоводног система санитарне воде обезбедиће се потребе за водом становништва и потребе привреде у количини од око 15% (снабдевање водом погона који захтевају квалитет санитарно исправне воде), у односу на укупну количину санитарне воде која се дистрибуира санитарним водоводом.

Теренске прилике и просторни размештај корисника условиће реализацију више висинских зона.

Систем снабдевања водом на подручју будућег водоводног система "Нови Сад" има две изразите целине (бачку и сремску страну), које су повезане магистралним и примарним везама, које су реализоване преко мостова.

Бачки део дистрибутивног система припада првој висинској зони која покрива уже градско подручје и „први круг“ насеља (Ветерник, Футог, Руменка, Кисач, Ченеј, Каћ, Будисава и Ковиљ).

"Други круг" насеља (Бегеч, Степановићево и Ковиљ) припадају подсистемима у првој висинској зони. Разлог за формирање потцелина је удаљеност поменутих насеља те је потребно предвидети и релејне пумпне станице код Бегеча, Кисача и Ковиља уз примену водоторњева, ради остваривања потребних притисака у мрежи.

Овако формиране целине представљају подсистеме у оквиру висинске зоне I са називима: "Бегеч", "Степановићево" и "Ковиљ".

Бачки део система обухвата један постојећи локалитет прераде сирове воде. Постојећа прерада воде ("Штранд") прерађује подземну воду. На овој страни система постоје два изворишта ("Штранд" и „Ратно острво“), један локалитет планираног изворишта (потез приобаља Нови Сад - Ср. Карловци) и један локалитет планираног вештачког прихрањивања у залеђини изворишта "Ратно острво". Које ће се од наведених изворишта реализовати зависи од резултата даљих детаљних хидрогеолошких истраживања.

Сремски део система обухвата један планирани локалитет прераде сирове воде. Планирана прерада воде ("Петроварадинска ада") прерађиваће подземну воду. На овој страни система постоји извориште ("Петроварадинска ада") и један локалитет планираног изворишта (потез приобаља Нови Сад - Ср. Карловци).

Функционисање водоводног система у планском образложено је у наредном делу текста.

Сирова вода захваћена на извориштима прерадиће се на постројењима за прераду воде „Штранд“ (1500 l/s) и „Петроварадинска ада“ (200 l/s).

Прерађена вода на постројењима за прераду воде "Штранд" и "Петроварадинска ада" потискује се у дистрибутивну мрежу.

Вишак воде одводи се у ниски резервоар „Штранд“ (са котом дна резервоара 76.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 80.0 m н.в. и запремине 20.000 m³) који се налази у кругу прераде "Штранд", односно, у резервоар прве висинске зоне "Транцамент" (са котом дна резервоара 128 m н.в., котом максималног нивоа воде 132.0 m н.в. и запремине 14.000 m³).

Из резервоара "Транцамент" вода се потискује према резервоару "Институт" (са котом дна резервоара 141.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 145.0 m н.в. и запремине 15.000 m³). Овај резервоар представља "базни резервоар" за снабдевање водом виших зона.

Из резервоара "Институт" вода се потискује у резервоар друге висинске зоне, "Татарско брдо" (са котом дна резервоара 180.0 m н.в., котом максималног нивоа воде 185.0 m н.в. и запремине 3.000 m³) и даље у висински резервоару, треће висинске зоне, "Чардак" (са котом дна резервоара 235.5 m н.в., котом максималног нивоа воде 239.5 m н.в., и запремине 1400 m³).

Део дистрибутивног система на сремској страни обухвата три подсистема: "Дунав", "Фрушка гора" и "Петроварадин-Сремски Карловци".

Сва три подсистема повезана су у јединствену целину са заједничким извориштима и прерадама система бачког и сремског дела. Наведени подсистеми одговарају главним правцима снабдевања водом појединих подручја система.

Подсистем "Дунав" покрива подручје дуж десне обале Дунава према Раковцу. Подсистем "Фрушка гора" обухвата подручје од резервоара "Институт" до гребена Фрушке горе.

Подсистем "Петроварадин - Сремски Карловци" покрива подручје дуж десне обале Дунава од Петроварадина до Сремских Карловаца.

Подсистем "Дунав" почиње постојећим доводником воде за Лединце (Ø 400mm).

Овај доводник ће снабдевати водом ниже делове Ср. Каменице, становање на локалитету "Боцке" (резервоар Боцке, са котом дна резервоара 165 m н.в., котом максималног нивоа воде 169 m н.в. и запремине 500 m³), насеље Лединци (резервоар Лединци1, са котом дна резервоара 147 m н.в., котом максималног нивоа воде 150 m н.в. и запремине 250 m³, и резервоар Лединци2, са котом дна резервоара 205 m н.в., котом максималног нивоа воде 209 m н.в. и запремине 500 m³ и резервоар Стари Лединци, са котом дна резервоара 24 m н.в., котом максималног нивоа воде 245 m н.в. и запремине 150 m³).

Подсистем "Фрушка гора" обухвата средишни део сремског дистрибутивног система. Систем садржи три магистрална правца: према Венцу, Буковцу и Алибеговцу.

На правцу за Венац планира се одвојак за Поповицу (резервоар Поповица1, са котом дна резервоара 230 m н.в., котом максималног нивоа воде 234 m н.в. и запремине 200 m³ и резервоар Поповица 2, са котом дна резервоара 277 m н.в., котом максималног нивоа воде 280 m н.в. и запремине 500 m³).

Правац Буковац има, на постојећој траси водовода, постојећу прекидну комору а за снабдевање водом највиших делова Буковца предвиђа се још једно пумпање са изравнањем из планираног резервоара (резервоар Буковац, са котом дна резервоара 217 m н.в., котом максималног нивоа воде 280 m н.в. и запремине 600 m³).

Правац "Петроварадин-Сремски Карловци" користи постојећи и планирани цевовод до постојећих резервоара у Сремским Карловцима (резервоар Дока, са котом дна резервоара 146 m н.в., котом максималног нивоа воде 150 m н.в. и запремине 1000 m³ и резервоар Черат, са котом дна резервоара 197 m н.в., котом максималног нивоа воде 200 m н.в. и запремине 600 m³).

4.1.3. Концепт снабдевања технолошком водом

У концепту снабдевања технолошком водом од укупне количине воде 15% транспортује се преко система санитарне воде, а осталих 85% преко посебног индустријског водовода.

Технолошки водовод обухватиће све привредне зоне у граду и оставља се могућност да се прошири према привредним зонама у насељеним местима, уколико за тим постоји интерес.

Предлаже се јединствен технолошки водовод са локалитетом захвата и прераде површинске воде "Канал", у оквиру привредне зоне "Север 2", а на десној обали канала ДТД Савини Село-Нови Сад.

На локалитету прераде воде "Канал", захваћена вода ће се пречишћавати до нивоа технолошких потреба за привредне потрошаче.

Прерађена вода транспортује се до потрошача преко планираног технолошког водовода.

У преради површинске воде примењиваће се следећи процеси: таложење, коагулација уз истовремену декарбонизацију са хлорисањем и филтрирање. У кругу постројења за прераду воде предвиђа се ниски резервоар.

Мрежа технолошког водовода обухватиће привредне зоне у Новом Саду и Петроварадину са могућношћу да се прошири на радне зоне у Футогу, Ветернику, Руменки, Кисачу и Каћу.

Данас неки привредни корисници поседују локалне системе за снабдевање технолошком водом. У наредном периоду у зависности од многих услова, а у највећој мери у зависности од политике цене воде зависиће одређење постојећих и планираних привредних корисника за прикључење на планирани индустријски водовод, а посебно на коначне карактеристике индустријског водовода (капацитет, квалитет воде, конкретно подручје покривања итд.).

Планирани систем технолошког водовода, у светлу данашњег сагледавања кроз планске елементе, садржаће пумпне станице само на захвату воде и у кругу прераде воде.

У кругу постројења за прераду воде предвиђа се градња ниског резервоара и пумпне станице.

Изравнање потрошње технолошке воде у току дана захтева респектабилну запремину резервоара.

Планиране су две везе преко Дунава: преко друмско-железничког моста и преко планираног моста код ушћа канала ДТД Савино Село-Нови Сад у Дунав.

4.2. Плански елементи за развој водоводног система

4.2.1. Дефинисање потрошње воде

Специфична, односно јединична, потрошња воде је норматив који се примењује у планирању потрошње.

Потрошња воде у насељима изражава се бројем који представља количник између средње дневне запремине потрошене воде у једној години и укупног броја становника у тој години. Овај количник обухвата сву количину произведене воде заједно са губицима у мрежи. Изражава се у литрима на дан по становнику и назива се средње дневна потрошња воде по становнику, јединична или специфична потрошња.

У нашој земљи влада велика разноликост у погледу потрошње и оцене потреба за водом. Специфична потрошња варира од 30 до 400 литара на дан по становнику, са коефицијентима неравномерности од 1,1 до 4,5.

Утврђивање перспективне специфичне потрошње воде за неко насеље или групу насеља базира на читавом низу елемената, који су природни, технички и др. При оцени потрошње воде морају се правилно сагледати перспективни планови развоја самог насеља и на основу њих одредити најекономичнија специфична потрошња.

Након израде Ревизије развојног програма водоводног система Града Новог Сада извршена је анализа потрошње воде до 2001. године и дошло се до података о постојећој потрошњи воде, о специфичној потрошњи, као и о коефицијентима неравномерности.

На основу досадашњих истраживања величине специфичне потрошње, претпоставке да ће "политика цене воде" имати реалну основу у планском периоду и става ЈКП "Водовод и канализација" из Новог Сада, става у вези са смањењем губитака у мрежи до 2021. год. на 10%, у односу на мерену потрошњу и прираст становништва, до 2021. године планира се специфична потрошња у величини од:

Становништво

дневна потрошња воде по становнику	
- градско подручје	250 l/ст/дан
- насељена места	200 l/ст/дан
коефицијент дневне неравномерности	
- градско подручје	1,2
- насељена места	1,3
коефицијент сатне неравномерности	
- градско подручје	1,3
- насељена места	1,5
коефицијент умањења (отекла вода/потрошња)	
- град	0,85
- насеља	0,65 - 0,75.

Привреда

дневна потрошња воде	
- постојећа индустрија	измерена потрошња
- планирана индустрија	0,05 - 0,85 l/s/ha
- просечни коеф. дн. неравномерности	1,15
- просечни коеф. сатне неравномерности	1,30
- коефицијент умањења	0,75.

Технолошка потрошња воде (технолошка вода) обезбеђиваће се из одвојеног система - технолошког водовода или из локалних система.

С обзиром на посебне услове функционисања привреде са укупно смањеним интензитетом и неизвесном динамиком развоја у планском периоду, тешко је тачно проценити потребу индустријске технолошке воде у планском периоду, али се може прихватити већ понуђени норматив планиране потрошње од 0,05 до 0,85 l/s/ha.

Оквирни однос потрошње воде на ужем градском подручју у односу на укупно подручје Града Новог Сада износи за:

санитарну воду 75 : 25%,

технолошку воду 95 : 5%

у корист ужег градског подручја.

Проширење планираног водовода "Нови Сад", у циљу реализације регионалног водоводног система, претпоставља поновно преиспитивање величине планиране потрошње, са елементима који сада нису познати.

4.2.2. Мониторинг подземних вода у зони изворишта

Праћење микробиолошког квалитета подземних вода градских изворишта воде за пиће у 2008. години

Испитивање подземних вода у току 2008. године вршено је на локацијама изворишта воде за пиће града Новог Сада. Испитивањем су обухваћени следећи параметри:

- фосфатазна активност воде (изражена као IFA – индекс фосфатазне активности),
- аеробне, мезофилне бактерије (култивација на 37°C, санитарни аспект воде),
- органотрофне бактерије (на високонутритивној МРА подлози и нисконутритивној R2A подлози),
- факултативно олиготрофне бактерије,
- липолитске бактерије,
- угљоводоникоксидујуће бактерије.

Бројност специфичних физиолошких група бактерија, и ензимска активност су веома осетљив индикатор, релевантан за процену степена деградираности водене средине, снимање постојећег и процену будућег стања. Вода са изворишта иде на прераду у фабрику воде, чиме се решава проблем потенцијалног фекалног загађења. Према актуелној ситуацији на терену, пажња је била усмерена и на параметре релевантне за санитарни аспект микробиолошког квалитета подземне воде :

- укупан број аеробних мезофилних бактерија,
- укупан број колиформних бактерија,
- укупан број термотолерантних, тј. фекалних колиформних бактерија,
- присуство ентерокока,
- присуство сулфито-редукујућих клостридија.

Испитивања микробиолошког квалитета подземних вода градских изворишта вршена су на следећим локацијама и следећом временском динамиком:

1. Извориште Ратно острво (узорковање сваког месеца, средином месеца)

- 6 узорака хидрауличке баријере
- 4 узорка пијезометара

2. Извориште Петроварадинска ада (тримесечно узорковање)

- 8 узорака пијезометара

3. Извориште Штранд (тримесечна узорковања)

- 8 узорака пијезометара.

Опште карактеристике подземних вода новосадских изворишта током 2008. године.

- У свим подземним водама забележено је присуство испитиваних физиолошких група бактерија са варијацијама заступљености у зависности од месеца испитивања и конкретног узорка.
- Високе вредности уочене су углавном у пијезометрима изворишта Штранд и у бунарима хидрауличке баријере као и пијезометрима на Ратном острву. Микробиолошке анализе указују на присутно биодеградабилно загађење као и материје типа масти и угљоводоника.
- Органотрофи показују највеће бројности на нисконутритивној Р2А подлози и ови се резултати могу сматрати реалном сликом. Ови су подаци у сагласности са квалитетом процењеним на основу ензимске, фосфатазне активности воде.
- Збирни узорци воде изворишта Петроварадинска ада и збирни узорци са Ратног острва показују током целокупног истраживачког мониторинга добар еко-микробиолошки квалитет воде.
- На изворишту Штранд констатовано је присутно органско, као и загађење фекалног порекла, што упозорава на угроженост квалитета подземних вода на тим просторима.
- Резултати еко-микробиолошког мониторинга указује на неопходност и хитност заштитних мера за сва три изворишта подземних вода града.



4.2.3. Карактеристике постројења за прераду воде

4.2.3.1. Технолошки процес прераде воде и капацитети

Технологија прераде воде условљена је квалитетом сирове (непрерађене) воде.

Улагања у прераду воде, односно, у објекте и опрему, трошкове њихове реконструкције и одржавања, као и експлоатацију, су значајно мања од улагања у друга два дела система снабдевања водом – изворишта и дистрибуцију воде.

Посматрајући систем као целину, треба се одредити за технолошки процес који омогућава прераду сирове воде чији квалитет може бити погоршан услед могућих загађења из окружења.

Под погоршаним квалитетом, се сматра сирова вода која би могла имати повећан садржај угљоводоника, пестицида и др. као последице загађења од постојећих и потенцијалних загађивача.

Овакво одређење захтева доградњу постојећег постројења за прераду воде "Штранд" технологијом са озоном и ГАУ (гранулисани активни угаљ) филтрима.

Такође, приликом изградње планираног постројења за прераду воде "Петроварадинска ада", потребно је реализовати другу фазу пројектоване технологије са озоном и ГАУ филтрима.

Разматрање алтернативних метода за виши ниво прераде може да укључи мембранску филтрацију, уколико овај процес не изискује превисоке погонске трошкове, а био би разматран као алтернатива предложеном и пројектованом процесу (озон и активни угаљ).

У технолошком процесу треба, такође, посветити одговарајућу пажњу дезинфекцији воде. Наиме, гасни хлор који се сада користи као дезинфекционо

средство пружа задовољавајућу дезинфекцију са релативно дуготрајним резидуалним дејством. Основна предност у односу на друге дезинфицијенсе му је ниска цена као и дуготрајно искуство у раду са хлором.

Увек постојећа опасност од истицања хлора при руковању и транспорту, може се свести на разумну меру одговарајућом обуком особља, коришћењем квалитетне опреме и њеним редовним одржавањем.

Алтернатива гасном хлору, у процесу дезинфекције, може бити УВ дезинфекција.

Потребни капацитети прераде воде су одређени из услова да се на постројењу за прераду третира количина воде равна потрошњи у дану максималне потрошње, увећана за количину воде за технолошке потребе постројења.

Технолошки процес се састоји, дакле, из аерације, филтрације на пешчаним или пешчано-антрацитним филтрима, озонског блока и филтрације на филтерима са ГАУ (гранулисани активни угаљ).

Мембранска филтрација може бити алтернатива пројектованом побољшању технолошког процеса уместо озонизације и филтрације на ГАУ филтрима и зато се наводе и потребни капацитети постројења и за овај поступак.

Претпостављено је да су резервоарски капацитети довољни за изравнање дневне потрошње.

Капацитети прераде по технологијама прераде:

Р. број	Технолошки поступак	Озон + ГАУ		Мембранска филтрација	
		2011.	2021.	2011.	2021.
1	Година	2011.	2021.	2011.	2021.
2	Планирана потрошња (Q мах дн)	1500 l/s	1480 l/s	1500 l/s	1480 l/s
3	Губици у дистрибутивном систему	370 l/s	170 l/s	370 l/s	170 l/s
4	Губици воде на постројењу	55 l/s	50 l/s	560 l/s	500 l/s
5	Капацитети прераде	1925 l/s	1700 l/s	2430 l/s	2150 l/s

Предлаже се етапни развој капацитета и то изградњом прве етапе нових капацитета на локацији "Петроварадинска ада" од 200 l/s, док би се побољшањем постојећег технолошког процеса и доградњом објеката нове технологије на локацији "Штранд" обезбедио стабилан рад постројења за прераду воде капацитета 1.500 l/s.

Укупни капацитет ова два постројења за прераду воде (1.700 l/s) би одговарао планираној потрошњи на крају планског периода.

Након доградње постројења на локацији "Штранд" добиће се стабилан квалитет воде, могућност савладавања акцидентних ситуација и могућност прераде воде и изнад номиналних капацитета у краћим интервалима.

Уколико тенденција раста потрошње, у наредним годинама, захтева нове количине воде треба приступити изградњи друге етапе прерадних капацитета на локацији "Петроварадинска ада" капацитета од 200 l/s.

4.2.3.2. Локације прераде воде

Локације прерађивачких капацитета су "Штранд" и "Петроварадинска ада".

Прерада воде "Штранд"

Постројење за прераду воде "Штранд" се налази на постојећем локалитету који је реализован шездесетих година прошлог века.

Локације сада изграђених објеката су издаване парцијално, без потпуног сагледавања целине.

Технолошки захтеви и појединачна реализација објеката, нису дали оптималну концепцију, коју су локациони услови обезбеђивали.

Комплекс за прераду воде "Штранд" се налази у југоисточном делу територије града, у приобалном појасу. Површина комплекса у целини, као и део непосредно уз Дунав, наменом површина важећег Генералног плана града Новог Сада до 2021. год. имају намену површине за хидротехничке захвате.

Укупна површина комплекса износи 4 ha и 10 ари. Под објектима се налази 10.393 m² односно 25.35% укупне површине.

Реализација планираних објеката, на комплексу "Штранд" је урбанистичким пројектом предвиђена у две етапе. За прву су предвиђени пумпна станица за дистрибуцију воде за пиће са трафо станицом и приступним путем, док су за другу, условно коначну етапу, предвиђени: ГАУ филтерска станица, озонски блок, технолошка пумпна станица и трафо станица.

Будући да су могућа преиспитивања технолошког решења, према коме је урађен урбанистички пројект, предлаже се да укупна површина комплекса остане и даље намењена будућим фазама заокружења технолошког процеса.

Прерада воде "Петроварадинска ада"

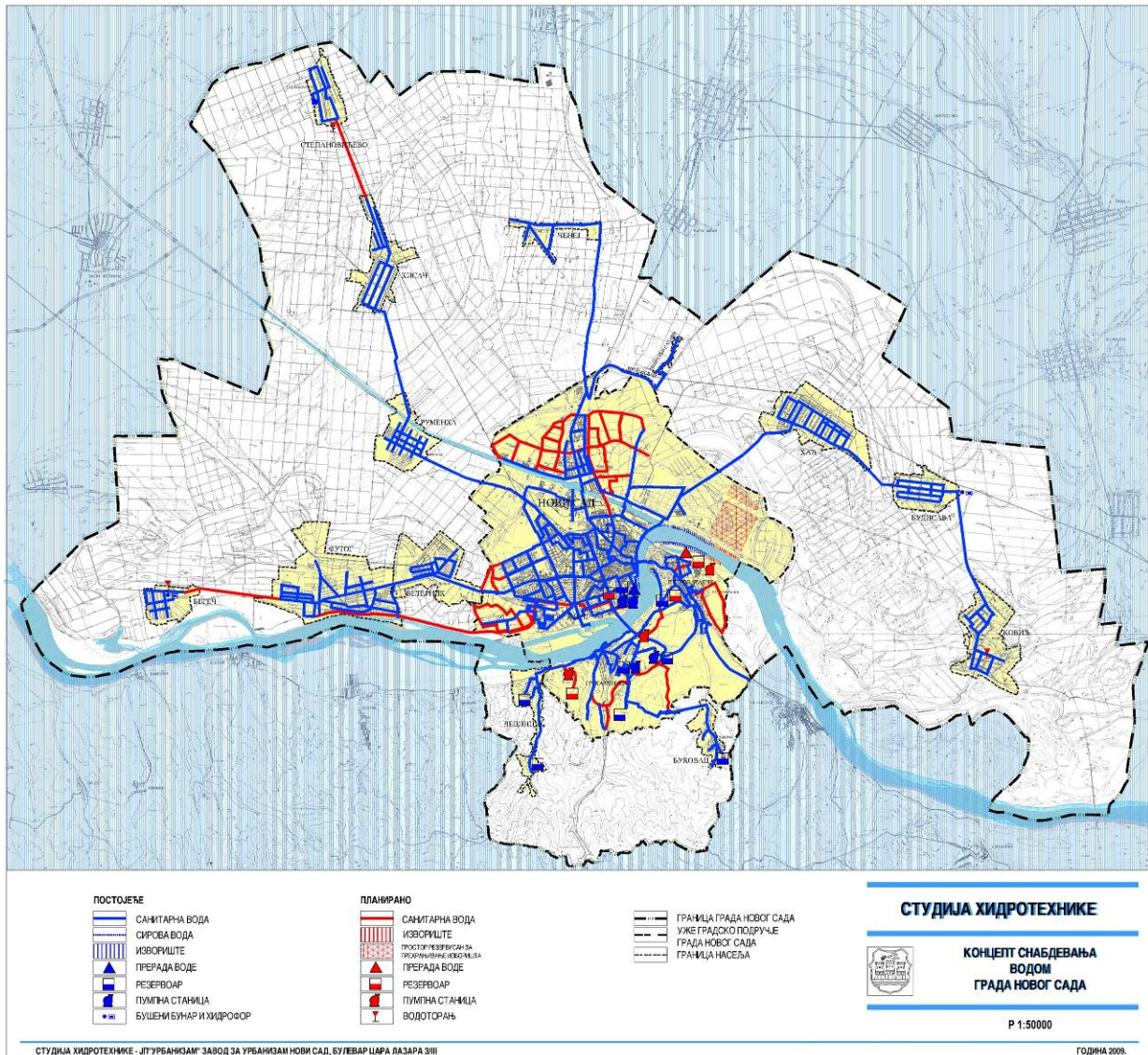
Ово подручје је обрађено у оквиру Урбанистичког пројекта постројења за прераду воде на Петроварадинској ади.

Локалитет "Петроварадинска ада" се налази у Петроварадину (на десној обали Дунава) на инундационој површини у приобалном подручју и непосредно у залеђу постојећег изворишта „Петроварадинска ада“.

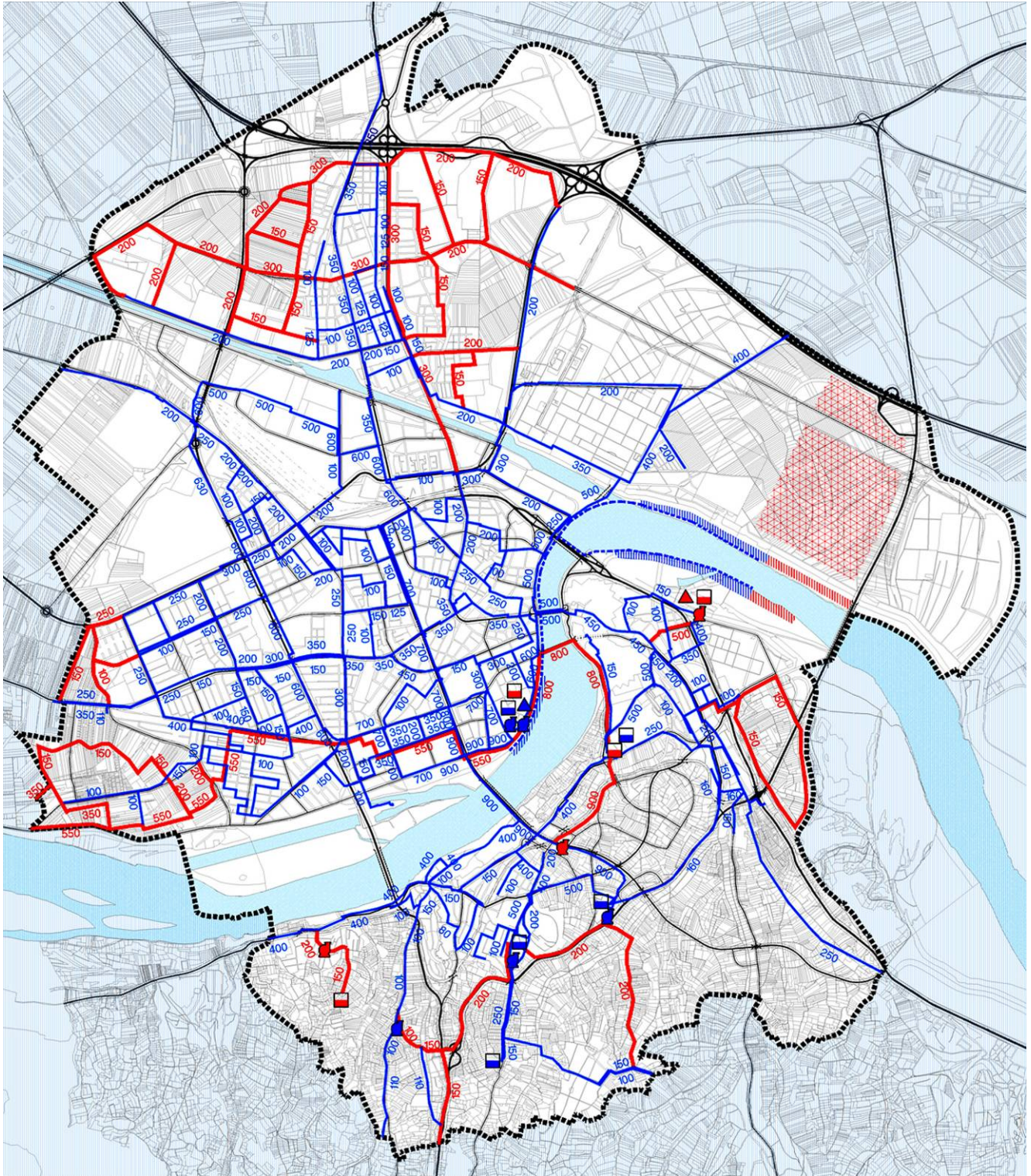
Површина комплекса у целини, наменом површина важаћег ГП Новог Сада до 2021 год. дефинисана је као површина за хидротехничке захвате, односно, за прераду воде.

Капацитет постројења за прераду воде, у првој фази реализације, биће 200 l/s и са могућношћу даље надоградње у циљу повећања капацитета.

КОНЦЕПТ СНАБДЕВАЊА ВОДОМ НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА



СИСТЕМ СНАБДЕВАЊА ВОДОМ И ПРАВЦИ РАЗВОЈА СИСТЕМА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ



ПОСТОЈЕЋЕ

- САНИТАРНА ВОДА
- СИРОВА ВОДА
- ИЗВОРИШТЕ
- ПЕРЕДА ВОДЕ
- РЕЗЕРВОАР
- ПУМПНА СТАНИЦА

ПЛАНИРАНО

- САНИТАРНА ВОДА
- ИЗВОРИШТЕ
- ПРОСТОР РЕЗЕРВИСАН ЗА ПРИКРАЊИВАЊЕ ИЗВОРИШТА
- ПЕРЕДА ВОДЕ
- РЕЗЕРВОАР
- ПУМПНА СТАНИЦА

ГРАНИЦА ПЛАНА

СТУДИЈА ХИДРОТЕХНИКЕ



СИСТЕМ СНАБДЕВАЊА ВОДОМ И ПРАВЦИ РАЗВОЈА

P 1:20000

5. ОДВОЂЕЊЕ ОТПАДНИХ И АТМОСФЕРСКИХ ВОДА

5.1. Приказ развоја система

Насеље, претеча данашњег Новог Сада, подигнуто је на мочварном земљишту и на обали Дунава.

Земљиште на коме је настајао град имало је два природна слива: према малом Лиману и према Подбари. Ова се оријентација, укупних вода, одржала до данашњих дана.

Први зидани канализациони правци изграђени су 1880. године. У 1884. години изграђено је 6 km мреже. Поједини делови ове мреже још и данас функционишу.

На обали Дунава код Радничке улице изграђена је јужна пумпна станица која је престала са радом 1967. године. Крајем 1918. године у граду је било око 15 km канализационе мреже.

У Петроварадину, грађена је, заједно са изградњом Тврђаве, зидана канализација са главним одводом према Дунаву.

Између два светска рата, канализациона мрежа грађена је неплански. Идејни пројекат градске канализације урађен је 1957. године. По овом пројекту почела је реализација канализације. За пројекат су коришћени подаци и шема саобраћајне мреже из Генералног урбанистичког плана из 1950. године.

Изградња канализационих колектора започета је 1958. године, а изразито интензивно у периоду 1960-1975. године.

Главна црпна станица „северног“ канализационог слива (ГЦ II) изграђена је 1961. године, а Главна црпна станица „јужног“ канализационих сливова (ГЦ I) 1962. године.

Канализација према идејном пројекту из 1957. године прилагођена је шеми саобраћајне мреже генералним урбанистичким плановима 1963. 1974. и 1985. године.

Током рада на усаглашавању канализационе мреже и идејног пројекта са шемом саобраћаја рађено је и на елиминисању релејних пумпних станица.

До данас је, углавном на ужем градском подручју, реализовано око 860 km канализационе мреже.

Остала насеља на подручју Града Новог Сада, осим Ветерника и делом Футога, немају канализацију.

5.2. Опис постојећег стања

5.2.1. Опис функционисања система

Постојећи канализациони систем, ужег градског подручја, реализован је у Новом Саду, Петроварадину и Сремској Каменици.

На поменути канализациони систем оријентисане су отпадне воде из насеља: Футога, Ветерника и Буковца.

Канализационим системом укупно прихваћене воде упуштају се директно у Дунав.

На подручју Новог Сада градски канализациони систем је генерално општи, са заједничком одводном мрежом за отпадне и атмосферске воде. Систем је подељен на два слива: "северни" и "јужни" градски канализациони слив, који се завршавају са главним црпним станицама ГЦ 1 и ГЦ 2.

Северни градски канализациони слив је величине око 950 ha и на овај слив су оријентисане отпадне и атмосферске воде простора северно од Футошке улице, Јеврејске улице и Булевара Михајла Пупина и јужно од канала ДТД Нови Сад-Савино Село.

У оквиру овог сливног подручја налазе се и привредне зоне "Север II" и "Север III" (зоне секундарних и терцијалних делатности, лука, пристаниште и слободна зона).

Главна црпна станица ГЦ 2 капацитета је 10,50 m³/s.

Реципијент укупних вода је Дунав, непосредно низводно од ГЦ 2.

Јужни градски канализациони слив је величине око 800 ha и на овај слив су оријентисане отпадне и атмосферске воде простора јужно од Футошке улице, Јеврејске улице и Булевара Михајла Пупина и јужно од канала ДТД Нови Сад-Савино Село.

Сливно подручје овог канализационог слива оптерећују отпадне воде из насеља Ветерника и Футога

Главна црпна станица ГЦ 1 капацитета је 10,50 m³/s.

Реципијент укупних вода је Дунав, непосредно низводно од ГЦ 1.

Слив отпадних вода Клиса реализован је, на принципу сепаратног одвођења, само за отпадне воде на подручју насеља Клиса.

На канализациони систем Клиса оријентисане су и отпадне воде насеља Шангај.

Изграђени канализациони систем Клиса састоји се од две релејне и једне главне црпне станице, које су повезане транзитним колекторима и секундарном канализационом мрежом.

Капацитет главне црпне станице Клиса је 120 l/s.

Реципијент отпадних вода је Дунав, непосредно низводно од изворишта воде "Ратно острво".

Слив атмосферске канализације привредне зоне "Север IV" састоји се од атмосферског колектора дим. 250/150 cm и црпне станице.

Црпна станица север IV капацитета је 4,50 m³/s.

Реципијент атмосферских вода је Дунав, непосредно низводно од изворишта воде "Ратно острво".

Слив Роков поток је величине око 300 ha и обухвата општи канализациони систем Петроварадина и сепаратне канализационе системе за отпадну воду Сремске Каменице, Буковаца и КБЦ Института.

Овај слив данас није у потпуности изграђена и заокружена целина

Црпна станица Роков поток капацитета је око 3,6 m³/s.

Реципијент атмосферских вода је Дунав, непосредно низводно од изворишта воде "Петроварадинска ада".

Важно је напоменути да се отпадна вода упушта у реку Дунав без претходног третмана, на свим поменутим уливима.

Атмосферске воде, на подручјима где је спроведено сепаратно одвођење отпадних вода, се одводе, на бачком делу ужег градског подручја, преко атмосферске канализационе мреже, отворених уличних канала и отворених канала у оквиру мелиорационих сливова, односно, на сремском делу ужег градског подручја преко атмосферске канализационе мреже, отворених уличних канала и фрушкогорских потока.

5.2.2. Мрежа и објекти

Канализациона мрежа за одвод отпадне и атмосферске воде на подручју ужег градског подручја веома је разноврсна по димензијама, квалитету, врсти материјала и дужини експлоатације. Заступљени су стари зидани канали, керамичке, бетонске, азбест-цементне и пластичне цеви и армирано-бетонски колектори разних облика (правоугаони, потковичаст, јајаст и др.), димензија од 116/60 cm до 240/400 cm.

На бачком делу ужег градског подручја, на левој обали Дунава и јужно од канала ДТД Савино Село-Нови Сад реализована је општа мрежа канализационог система која функционише преко два сливна подручја и то преко северног и јужног градског канализационог слива.

Мрежа северног канализационог слива оријентисана је према колекторском правцу који се пружа од ГЦ 2 до Новог насеља.

Главни колекторски правац северног слива почиње од Новог насеља и иде: Булеваром Јована Дучића (Ø 200/140 cm), ул. Раше Радујкова (Ø 250/150 cm), ул. Хаџи Рувимовом (Ø 300/170 cm), Булеваром краља Петра I (2x Ø 200/140 cm), ул. Алмашком (Ø 350/200 cm) и ул. Марка Миљанова (2x Ø 200/180 cm) до главне црпне станице ГЦ 2.

Поменути колекторски правац представља главни одводник северног слива и прихвата друге колекторе овог слива из правца: ул. Руменачког пута (Ø 200/120 cm), ул. Хајдук Вељкове (Ø 900 mm), ул. Темеринске (Ø 125/70 cm), ул. Косовске (Ø 135/90 cm), ул. Душана Васиљева (Ø 135/90 cm) и из правца ул. Филипа Вишњића (Ø 120/80 cm).

У оквиру овог сливног подручја функционишу црпне станице:

Назив цс (црпне станице)	подслив којем цс припада	Инсталисани капацитет
цс Ц7	сев. градски слив	4 x 160 l/s
цс Сајлово	сев. градски слив	2 x 350 l/s
цс Корнелија Станковића	сев. градски слив	2 x 60 l/s

Главна црпна станица ГЦ 2 смештена је у Улици Марка Миљанова и капацитета је 10,50 m³/s.

Атмосферске и отпадне воде на Главној црпној станици ГЦ 2, се при водостајима Дунава нижим од +240cm, гравитационо испуштају у реку, док је при вишим водостајима врши препумпавање.

Реципијент укупних вода је Дунав, непосредно низводно од ГЦ 2 и без икаквог претходног третмана.

Мрежа јужног канализационог слива. Јужном сливу припадају сливна подручја: Лимана (I, II, III, IV), Телепа, старог центра, ул. Цара Душана, ул. Мише Димитријевића и ул. Максима Горког.

На овај слив оријентишу се отпадне воде насеља Футог и Ветерник.

Главни колектор јужног канализационог слива пружа се трасом бивше Сомборске пруге, односно, Сомборском Булеваром (Ø 200/150 cm) и (Ø 300/150 cm), Булеваром цара Лазара (Ø 320/170 cm) и даље до пумпне станице ГЦ 1 у Радничкој улици.

Поменути колекторски правац представља главни одводник јужног слива и прихвата друге колекторе овог слива из правца: ул. Цара Душана (Ø250/150cm), ул Народног фронта (Ø 200/140 cm) и (Ø 240/140 cm) и из Улице Соње Маринковић (Ø 250/145 cm).

У оквиру овог сливног подручја функционише и више црпних станица:

Назив цс (црпне станице)	подслив којем цс припада	Инсталисани капацитет
цс „1300 каплара“	Јужни Телеп	2 x 15 l/s
цс Лиман 4	ул. Хероја Пинкија	2 x 70 l/s
цс Адице	насеље Адице	2 x 35 l/s
цс Ветерник	насеље Ветерник	(60+2 x 120) l/s
рцс Ветерник	насеље Ветерник	15 l/s
рцс С. Маринковић	насеље Ветерник	2 x 15 l/s
рцс Краља Александра	насеље Ветерник	2 x 10 l/s
цс Футог	насеље Футог	(60+2 x 120) l/s
рцс 5	насеље Футог	3 x 10 l/s
рцс 4	насеље Футог	2 x 10 l/s

Главна црпна станица ГЦ 1 смештена је у Улици Радничкој и капацитета је 10,50 m³/s.

Атмосферске и отпадне воде на Главној црпној станици ГЦ 1, се при водостајима Дунава нижим од +240 cm, гравитационо испуштају у реку, док је при вишим водостајима врши препумпавање.

Реципијент укупних вода је Дунав, непосредно низводно од ГЦ 1 и без икаквог претходног третмана.

Поред описаних канализационих сливова, на овом градском подручју постоје мелиорациони сливови: М.С. "Телеп" и М.С. "Сајлово", који поред атара одводњавају и

градска подручја: Адице, део Детелинаре и привредну зону "Север II". Опремљени су отвореном и затвореном каналском мрежом и пумпним станицама.

Слив отпадних вода Клиса реализован је, на принципу сепаратног одвођења, само за отпадне воде на подручју насеља Клиса и налази се северно од канала ДТД Савино село-Нови Сад.

Изграђени канализациони систем Клиса састоји се од две релејне и једне главне црпне станице, које су повезане транзитним колекторима и секундарном канализационом мрежом.

Од главне црпне станице Клиса, изграђен је потисни вод пречника Ø350mm и Ø500mm, до реципијента, реке Дунав.

На канализациони систем Клиса оријентисане су и отпадне воде насеља Шангај.

У оквиру овог сливног подручја функционишу црпне станице:

Назив цс (црпне станице)	подслив којем цс припада	Инсталисани капацитет
цс Главна Клиса	насеље Клиса	(60+120 10) l/s
цс Клиса 1	насеље Клиса	2 x 50 l/s
цс Клиса 2	насеље Клиса	2 x 30 l/s
цс Шангај	насеље Шангај	2 x 20 l/s

Поред описаног канализационог слива, на овом градском подручју постоји мелиорациони слив М.С. "Врбак", који одводи атмосферске воде овог дела градског подручја и оријентише их, преко цс "Врбак", на М.С. "Ратно острво".

Слив атмосферске канализације привредне зоне "Север IV" састоји се од атмосферског колектора Ø 250/150 cm и црпне станице.

У оквиру овог сливног подручја функционише црпна станица:

Назив цс (црпне станице)	подслив којем цс припада	Инсталисани капацитет
цс Север 4	Прив. зона Север 4	4 x 1100 l/s

Реципијент атмосферских вода је Дунав, непосредно низводно од изворишта воде "Ратно острво".

Поред описаног канализационог слива, на овом градском подручју постоји мелиорациони слив М.С. "Ратно острво", који одводи атмосферске воде овог дела градског подручја и оријентише их, преко пумпне станице "Калиште", у реку Дунав.

Слив Роков поток реализован је, у највећем делу, као општи канализациони систем.

Канализационом сливу Роков поток припадају сливна подручја: Петроварадина, Сремске Каменице и КБЦ Институт.

На овај слив оријентишу се отпадне воде насеље Буковац.

Главни колектор слива Роков поток пружа се улицом Јураја Крижанића (Ø 200/120 cm) и (Ø 250/150 cm).

Поменути колекторски правац представља главни одводник који прихвата друге канализационе правце из: ул. Мостарске (Ø 800 mm), ул. Златарићеве (Ø 800 mm), ул. Рељковићеве (Ø 1000 mm) и из ул. Раде Кончара (Ø 700 mm).

Отпадне воде из правца насеља Ср. Каменице и Буковаца, везане су на канализациони систем Петроварадина са доводницима отпадних вода Ø400mm.

У оквиру овог сливног подручја функционишу црпне станице:

Назив цс (црпне станице)	подслив којем цс припада	Инсталисани капацитет
цс Дечије село	Ср. Каменица	(3 x 50+10) l/s
цс Поток	Ср. Каменица	(2 x 50+10) l/s
цс Роков поток	Петроварадин	(5 x 1060+150+250+10) l/s

Реципијент укупних вода је Дунав, непосредно низводно од изворишта воде "Петроварадинска ада".

На подручјима где је спроведено сепаратно одвођење отпадних вода, мелиорациони системи и Фрушкогорски потоци прихватају и оријентишу прихваћене атмосферске воде у реку Дунав.

Карактеристике мелиорационих система на подручју Града Новог Сада

Ред. бр.	Назив одводног система	Површина система у ha	Укупна дужина свих канала	Густина постој. мреже m/ha	Дужина гл. одв. канала m	Укупан капацитет пумп.ст.м ³ /s
1	2	3	4	5	6	7
1.	"Визић"	2.618	27.651	10,56	7.419	0,932
2.	"Сукова бара"	3.886	26.836	10,20	7.881	1,042
3.	"Ветерник"	1.386	17.478	12,61	4.746	0,630
4.	"Телеп" *	960	10.642	11,09	4.977	0,496
5.	"Сајлово" *	1.043	11.109	9,50	5.223	0,700
6.	"Бегеч"-гравит.	106	800	7,55	800	-
7.	"Бегеч"	4.680	-	2,45	11.500	2,000
8.	"Врбак" *	1.529	26.290	17,19	5.515	1,000
9.	"Ратно острво" *	2.180	54.661	25,07	8.391	3,000
10.	"Ковиљ"	3.354	52.940	15,78	14.873	1,925
11.	"Дунавац"	8.475	88.573	10,45	15.343	3,575
12.	"Рутавица"	740	1.650	2,23	1.650	-
13.	"Јегричка" II	29.722	150.000	5,10	-	-

* - Мелиорациони системи на ужем градском подручју Новог Сада.

Карактеристике сливова фрушкогорских потока на подручју Града Новог Сада

Ред. бр.		Шандровац	Камењарски поток *	Каменички поток *	Новоселски поток *	Роков поток *	Селиште
1.	Површина слива у ha	579,00	981,00	1.005,00	1.600,00	3.073,00	1.697,00
2.	Макс.количина воде у m ³ /s	13,10	18,80	7,50	41,50	19,00	13,20
3.	Густина одводне мреже m/ha	10,63	6,43	3,49	6,60	3,66	2,66
4.	Дужина главног потока m	5.400,00	6.105,00	4.770,00	8.800,00	9.050,00	4.500,00
5.	Дужина потока m	-	-	1.100,00	-	2.200,00	-

* - Фрушкогорски потоци на ужем градском подручју Новог Сада

5.2.3. Капацитети мреже и објеката и њихова искоришћеност

Стварање релативно реалног увида у капацитете и искоришћеност постојеће канализационе мреже, а у оквиру постојећих сливних подручја, резултат је извршених анализа путем хидрауличке провере постојеће мреже, путем хидрауличке провере главног колектора, анализе односа запремине пале кише и запремине канализационе мреже и колектора, а све на основу расположиве техничке документације.

Резултати поменутих хидрауличких провера указују да мрежа грађена после 1970. године, у новијим блоковима задовољава.

Главни колектори грађени пре 1970. године, у коначном облику су нешто предимензионисани.

Периферни колектори (секундарни) грађени раније, где је редуција кише услед закашњења мала, треба да се допуне примарном канализационом мрежом димензија од Ø500mm до Ø1200 mm.

Стару канализациону мрежу у центру треба што хитније заменити новом. Она је три до четири пута више оптерећена кишом са повратним периодом од две године него што јој је расположиви капацитет, што може да проузрокује плављење ниских терена, дворишта, сутеренских станова и подрума.

Капацитети електро-машинске опреме у црпним станицама, треба да се прилагоде потреби одвођења атмосферских вода у општим канализационим системима.

5.3. Закључци са смерницама

На основу извршене анализе стања одвођења отпадних и атмосферских вода може се закључити следеће:

1. На ужем градском подручју постоје општи и сепарациони канализациони системи.
2. Отпадне воде се генерално не пречишћавају до захтеваног квалитета, у односу на квалитет који захтева реципијент, односно, не врши се стандардизација технолошке отпадне воде пре упуштање у канализациони систем.
3. Главни колектори правци општег система су предимензионисани.
4. Периферни секундарни колектори су поддимензионисани за кишу са повратним периодом од две године у трајању од 20 минута.
5. Канализациона мрежа у новијим блоковима задовољава.
6. Канализациона мрежа реализована пре 1970. године, грађена на основу кише од 100 l/s/ha, са трајањем од 50 минута, захтева допуну која ће се градити као друга фаза.
7. Стара канализациона мрежа у центру не задовољава ни капацитативно ни функционално и треба да се постепено изврши њена замена.
8. Преоптерећеност старе мреже може да изазове поплаве ниских терена и сутеренских просторија.
9. Поплаве појединих осетљивих места нису искључене ни након реализације планираног система. Критеријуми за димензионисање канализационог система су економска категорија, тако да су могућа плављења која се третирају као виша сила.
10. Разлог за плављења у новијим стамбеним блоковима треба тражити у недовољном броју сливника. Код ефикасног одводњавања на сваких 30 m² површине треба да функционише један сливник, што није случај у садашњој блоковској и уличној мрежи сливника.
11. Испуштање отпадне воде у речне токове и дренарање непречишћене отпадне воде у подземље представља санитарни проблем, који треба решити изградњом постројења за пречишћавање и изградњом канализационог система тамо где то није случај.
12. Одржавање уличне отворене каналске мреже и уличних ригола, на просторима где је реализована, није задовољавајуће, овим се стварају лоши евакуацијски услови и долази до изливања атмосферске воде на ниске терене.

6. КОНЦЕПТ ОДВОЂЕЊА ОТПАДНИХ И АТМОСФЕРСКИХ ВОДА И ПЛАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА РАЗВОЈ КАНАЛИЗАЦИОНОГ СИСТЕМА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА

6.1. Концепт одвођења отпадних и атмосферских вода на подручју Града Новог Сада

6.1.1. Подручје одводњавања

Подручје одводњавања представља максимално обухваћен простор који се може решити општим канализационим системима, односно, канализационим системима за одвод отпадних и атмосферских вода по сепарационом систему, са пречишћавањем отпадних вода, односно, предtretманом атмосферских вода пре упуштања у реципијент, а све да буде економски оправдано и технички најделотворније.

Подручје одводњавања остаје у границама Града Новог Сада и дели се на два функционално независна подручја - бачки и сремски део.

Бачки део подручја сачињавају приобалне површине алувијалне равни која прелази у алувијалну терасу. Алувијална раван обухвата ниске терене плављене површинским и подземним водама.

Алувијална тераса се издиже 2-3 m изнад алувијалне равни; насељена је и погодна за обрађивање.

Лесна тераса је насељена, њена површина није идеално равна, испресецана је удубљењима, која представљају углавном одводни систем површинских вода са посебним хидрографским режимом.

На сремској страни подручја налази се алувијална раван и огранци Фрушке горе испресецани потоцима који представљају главне одводнике површинских вода на овом подручју.

Подручје припада континенталној клими са доминантним ветровима: кошава, северац, западни ветар и локални ветар фрушкогорац. Максимална сума падавина је 860 mm, а минимална 360 mm.

6.1.2. Концепт одвођења отпадних вода на подручју Града Новог Сада

Концепт одвођења отпадних вода 2021. године на подручју Града Новог Сада задржава реализовани део канализационог система на левој и десној обали града.

Основна идеја овог концепта је задржавање реализованог матичног општег (заједничког) канализационог система на простору ужег градског подручја, односно, Новог Сада, Петроварадина и Сремске Каменице, који прихвата из транзитних праваца, ван ужег градског подручја, само отпадне воде.

На наведеним транзитним правцима планирани су сепарациони системи са посебним одводима за отпадне и атмосферске воде.

Све употребљене воде из насеља и привредних зона се сакупљају преко насељске канализационе мреже и транзитним канализационим правацима доводе на постројења за пречишћавање отпадних вода на левој обали: "Север IV", "Руменка", "Бегеч" и "Ковиљ" и на десној: "Роков поток" и "Лединци".

На постројење "Север IV" оријентисаће се отпадне воде Новог Сада, Ветерника, Футога, Каћа и Будисаве.

На постројење "Руменка" оријентисаће се отпадне воде Степановићева, Кисача, Ченеја и Руменке.

На постројење "Бегеч" оријентисаће се отпадне воде насеља Бегеч.

На постројење "Ковиљ" оријентисаће се отпадне воде насеља Ковиљ.

На постројење "Роков поток" оријентисаће се отпадне воде Петроварадина, Буковца и Мишелука.

На постројење "Лединци" оријентисаће се отпадне воде Сремске Каменице, Боцки и Нових и Старих Лединаца.

Отпадне воде насеља Каћа и Будисаве оријентисаће се на планирано постројење "Север IV". Ради могућности самосталног решавања пречишћавања отпадних вода ових насеља, оставља се могућност реализације постројења за пречишћавање "Каћ" у непосредној близини насеља Каћ.

Ради могућности самосталног решавања пречишћавања отпадних вода насеља Ченеј и Степановићево, оставља се могућност реализације постројења за пречишћавање "Ченеј", односно, "Степановићево".

Пречишћене отпадне воде из централних постројења за пречишћавање ("Север IV" и "Роков поток") упустиће се у Дунав.

Пречишћена отпадна вода из локалног постројења "Руменка" упустиће се у Канал ДТД а из постројења "Ковиљ" у отворени мелиоративни канал Д-600 мелиоративног слива "Дунавац".

Постављени концепт одвођења отпадних вода базира се на следећим смерницама:

- развој канализационог система треба да прати реализацију стамбене изградње и реализацију система снабдевања водом;
- канализационим системом треба да буде обухваћено преко 80% становништва у насељеним местима на подручју Града Новог Сада;
- треба доследно спровести сепарационо одвођење вода и канализацију отпадних вода користити искључиво за ту намену;
- потребно је да се групишу објекти за пречишћавање вода са оптималном диспозицијом за одговарајућу групу насеља;
- најкраћим путем површинске воде одвести до водотока.

6.1.3. Концепт одводњавања атмосферских вода на подручју Града Новог Сада

Површинске воде на левој обали Дунава, прихватају општи канализациони систем изграђен на ужем градском подручју, мелиорациони системи ("Бегеч", "Визић",

"Сукова бара", "Ветерник", "Телеп", "Сајлово", "Врбак", "Ратно острво", "Ковиљ", "Дунавац", "Рутавица" и "Јегричка"), канал ДТД и директно Дунав. На десној обали Дунава површинске воде прихватају општи канализациони систем, фрушкогорски потоци (Каменарски, Каменички, Новоселски, Роков и Селиште) и директно Дунав.

Површинске воде Новог Сада на левој обали Дунава и десној обали Канала прихвата постојећи општи канализациони систем и преко пумпних станица (ГЦ 1 и ГЦ 2) пребацује их у Дунав, а отпадне воде ће се преко планиране пумпне станице ГЦ 3 оријентисати на постројење за пречишћавање "Север IV".

Део атмосферских вода, овог подручја, прихвата се и одводи и преко мелиорационог система "Телеп", према Дунаву, односно, преко мелиорационог система "Сајлово" према Каналу ДТД.

Подручје северно од Канала ДТД и Дунава, одводњава се преко посебних отворених и затворених урбаних каналских система за одвод атмосферских вода са усмеравањем прихваћених вода према Каналу ДТД и Дунаву, односно, према мелиорационим системима "Врбак" и "Ратно острво".

Површинске воде на десној обали Дунава прихватају фрушкогорски потоци, Дунав и општи канализациони систем у Петроварадину, који поред површинске воде прихвата и отпадне воде Петроварадина.

Пумпна станица "Роков поток" пребацује површинске воде из општег каналског система у Дунав, а отпадне воде ће се оријентисати на постројење за пречишћавање "Роков поток".

Повратни период меродавне кише за димензионисање градске канализације је у директној зависности од могућих последица које могу настати услед поплава. Извршене су анализе утицаја киша са различитим повратним периодима на градску територију и преиспитивање постојеће и планиране мреже, и на основу реченог установљени критеријуми за димензионисање.

За димензионисање канализације централног подручја града и радних зона усвојена је трогодишња киша. За равничарски, периферни и брдски део града усвојена је двогодишња киша, интензитета 120 l/s/ha и трајања 20 min.

6.2. Плански елементи за развој канализационог система

6.2.1. Дефинисање потрошње воде и количине отпадних вода

Будући корисници канализационог система су: становништво и привреда.

Број становника који овај систем треба да опслужује 2024. године износи 392.388, а од тога 298.128 припада ужем градском подручју.

Други равноправан корисник је привреда. Она је углавном смештена у радним зонама и мањим делом у градском ткиву. Радне зоне налазе се северно и јужно од Канала ДТД и северно од Дунава (зоне "Север I, II, III и IV"), на Футошком путу (зона "Запад") и у Петроварадину (зона "Исток").

У зависности од прогнозираног броја становника, планираних намена, планираних површина за привредне активности и претпостављених привредних грана

на њима, одређене су планиране количине отпадне воде по категоријама корисника канализационог система.

Ове количине срачунате су на бази реализованог простора у претходном периоду и усклађене су са нормама из литературе и искуствима примењеним у другим градовима.

Количина отпадне воде одговара количини потрошене воде. Губитак који настаје у процесу употребе износи око 25%. Овај губитак изражен је коефицијентом умањења.

Потрошња воде по категоријама корисника:

Становништво:

- дневна потрошња санитарне воде по становнику250 l/st./dan
- коефицијент дневне неравномерности..... 1,2
- коефицијент сатне неравномерности 1,3
- коефицијент умањења (отекла вода/потрошња) 0,75

Индустрија:

- постојећа индустрија..... измерена потрошња
- планирана индустрија.....0,05 до 0,85 l/s/ha
- просечни коеф. дневне неравномерности 1,15
- просечни коеф. сатне неравномерности 1,30
- коефицијент умањења..... 0,75

Према извршеној анализи (Ревизија развојног програма канализационог система Града Новог Сада-А.Д. „ПРО-ИНГ“-Нови Сад, 2003.год.) број еквивалентних становника (Е.С.) оријентисаних на планирана централна и локална постројења за пречишћавање отпадне воде, у зависности од усвојене варијанте (приказана је варијанта 2), је:

- Централна постројења за пречишћавање
 - а. "Север IV"420.000 Е.С.
 - б. "Роков поток"..... 25 500 Е.С.
- Локална постројења за пречишћавање
 - а. "Руменка".....20.000 Е.С.
 - б. "Ковиљ"4 500 Е.С.
 - в. "Бегеч"4 500 Е.С.
 - г. "Јединци"17 000 Е.С.
 - д. "Каћ"20 000 Е.С.

6.2.2. Критеријум за избор меродавне кише

У критеријуме веома битне за димензионисање канализације спадају: интензитет меродавне кише, трансформација кише у отицај са површина и трансформације отицаја кроз канализациону мрежу, као и специфична отицања количина отпадне воде за разне категорије корисника.

Избор меродавне кише представља веома важну компоненту у процесу димензионисања мреже, која представља економску величину и одређује се на основу претходних хидролошких анализа.

Важан појам који представља једну од карактеристика меродавне кише је повратни период. Повратни период диктира потребну оптималност заштите. Заштита од ретких киша је неекономична и у многим случајевима се не исплати у односу на вредности које се бране.

Интензитет кише за исти повратни период и исто време трајања разликује се код кишомерних станица "Тврђава" (Петроварадин) и "Римски шанчеви". Веће вредности појављују се код кишомерне станице "Римски шанчеви".

Анализа постојеће и димензионисање и анализа нове мреже вршене су на основу обрађених података за кише са различитим повратним периодима а истим трајањем.

Део изграђеног канализационог система димензионисан је са кишом чији модул отицања износи 100 l/s по хектару са трајањем од 50 мин., што одговара киши са повратним периодом од 10 година.

Према овом су реализовани углавном колектори и мањи део мреже. Главни колектори димензионисани на ову кишу су предимензионисани, а секундарни колектори и почетна и периферна мрежа су поддимензионисани.

Колектори са новијим датумом изградње димензионисани су према киши са повратним периодом од две године са временом трајања од 20 минута, са одговарајућим модулом отицања од 120 l/s по хектару. У главном пројекту канализације за Ново насеље примењена је вредност 130 l/s по хектару.

Димензионисање планиране мреже рачунаће се са кишом повратног периода од две године за периферију и три године за центар. Привредне зоне рачунаће се са кишом са повратним периодом од две године, осим зоне "Север IV" која је рачуната са периодом од три године ради веће потенцијалне опасности од плавлјења у односу на остале зоне. Димензионисање и анализе вршиће се за кише са трајањем од 20 минута.

Сремско подручје града рачунаће се са повратним периодом од две године, ради мање угрожености у односу на бачко подручје града.

Трансформација кише у отицај са сливних површина дата је односом ангажованог дела према укупној површини. Ови односи који представљају коефицијент отицања углавном су преузети из пројектне документације са неопходном корекцијом. Коефицијенти отицања крећу се од 0,15 до 0,85. Прва вредност се односи на зелене површине, а друга на густо насељени део центра са великим учешћем поплочаних површина.

Препоручује се да се за потребе будућих истраживања врши осматрање и корекција примењених коефицијената отицања на основу стварних опажања на терену. Овакав начин одређивања трансформације кише у отицање са сливних површина спада у најсавременије методе, које и код нас почињу да се примењују. У овом случају није било могућности ни времена за претходне обимне истражне радове, који су поред времена захтевали и велика средства.

6.2.3. Карактеристике централних постројења за пречишћавање отпадних вода

6.2.3.1. Капацитети и могућа варијантна решења пречишћавања отпадних вода

На основу резултата демографских истраживања, која су спроведена на простору Града Новог Сада, реалног сагледавања стања канализационог система и планских елемената његовог даљег развоја, а у складу са постојећом пројектном документацијом и иностраним смерницама развоја канализационих система у свету, пре свега у ЕУ, извршено је преиспитивање концепта одвођења и пречишћавања отпадних вода на подручју Града Новог Сада у делу капацитативних елемената.

У односу на раније процене, као и у односу на спроведена истраживања и очекиване просторне промене, извршено је дефинисање потребних капацитета постројења за пречишћавање отпадних вода на простору Града Новог Сада.

Капацитети постројења за пречишћавање отпадних вода дати су табеларно и према варијантама могућег оптерећења, односно, дате су могуће оријентације отпадних вода.

КАПАЦИТЕТИ ППОВ* ПО ВАРИЈАНТАМА

Ред. бр	Насеље	Еквивалентан број станов.	Капацитет ППОВ у Е.С.	Варијан. I	Варијан. II	Варијан. III
1.	Нови Сад	400.000	400.000	400.000	420.000	440.000
2.	Каћ	10.000	10.000	20.000		
3.	Будисава	6.000	6.000			
4.	Степановићево	2.645	3.000	3.000	20.000	
5.	Ченеј	2.415	3.000	3.000		
6.	Кисач	6.480	7.000	14.000		
7.	Руменка	6.720	7.000			
8.	Бегеч	3.910	4.500	4.500	4.500	4.500
9.	Ковиљ	6.720	7.000	7.000	7.000	7.000
10.	Петроварадин	18.850	21.000	25.500	25.500	25.500
11.	Буковац	4.800	4.500			
12.	Лединци	2.760	3.000	17.000	17.000	17.000
13.	Ср. Каменица	14.300	14.000			

*ППОВ - Постројење за пречишћавање отпадних вода

Сва варијантна решења, као и капацитативне карактеристике постројења за пречишћавање морају се проверити израдом наредне пројектне документације.

Пријемници, односно, реципијенти пречишћених отпадних вода треба да припадају другој категорији, према категоризацији водотока.

Планирана централна и локална постројења за пречишћавање отпадних вода на левој и десној обали морају се прилагодити овом захтеву. Усвојена технологија пречишћавања мора да гарантује квалитет пречишћене воде и исту категорију водотока низводно од ушћа колектора, односно, низводно од места где се упушта пречишћена вода.

Норме квалитета ефлуента према:

COUNCILE DIREKTIVE 91/271/ЕЕС

(за ефлуент који се испушта у реципијент који је осетљив на еутрификацију)

ВПК ₅	25 mgO ₂ /l
НРК	125 mgO ₂ /l
сусп. мат.	35 mg/l
укуп. N	15 mg/l (10 000-100 000 E.C.)
укуп. P	2 mg/l (10 000-100 000 E.C.)

Према предлогу уредбе савета европске заједнице (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1989) за насеља већа од 2000 становника у зависности од реципијента:

ВПК ₅	20 mgO ₂ /l
НРК	125 mgO ₂ /l
сусп. мат.	35 mg/l
укуп. N	*
укуп. P	*

* не предвиђа се уклањање микронутријената за уређај мањи од 10 000 E.C.

Централним постројењима су названа постројења на простору ужег градског подручја Новог Сада.

6.2.3.2. Избор поступка пречишћавања на локалитету централног постројења

Задатак постројења за пречишћавање је првенствено редуција органских примеса из састава отпадних вода, у таложним, суспендованим и раствореним облицима, до границе утврђене условима за очување водопријемника.

Упоредјујући карактер отпадних вода на левој и десној обали, установљен ранијим испитивањима, може се констатовати да се ради о сличним концентрацијама органског оптерећења.

Условљава се доследна реализација пред-третмана појединачних индустријских вода.

Резимирајући све претходне предуслове, може се истаћи да се овде ради о отпадним водама које су погодне за обраду конвенционалним али и савременим поступцима пречишћавања.

Централно постројење за пречишћавање отпадних вода, на левој обали Дунава, величине од 400.000 до 440.000 Е.С. у зависности од усвојене варијанте, спада у категорију већих.

Функционисање постројења се условно може поделити у три целине - линије.

Прву целину представља линија воде, односно скуп операција и поступака којима се материја (загађење у таложивом, суспендованом и раствореном облику) трансформише у таложиве облике (вишак муља) и одваја из отпадних вода.

Другу целину чини скуп операција и поступака којима се продукти линије воде преводе у прихватљиве облике за одлагање, те се због тога и зове линија муља.

Трећу целину, линију биогаза, чине операције и поступци којима се настала енергија из линије муља рационално валоризује.

Сходно овим начелима, примењиваће се следеће методе обраде, односно третмани продуката:

- линија воде:

примарни део: решетке, песколлов и хватач масти и претходни таложник,

секундарни део: аерациони базен, накнадни таложник и црпка рецикулације за поступак биолошки активног муља,

- линија муља: црпка вишка муља, претходни згушњивач, дигестор, накнадни згушњивач и дехидрација муља у оквиру поступка аеробне стабилизације муља,

- линија биогаза: резервоари, филтери, валоризација у виду топлотне и механичке енергије.

6.3. Елементи за изградњу и реконструкцију канализационе мреже

Канализациона мрежа за одвод отпадних и атмосферских вода на ужем градском подручју Новог Сада углавном представља заједнички канализациони систем.

Сепаратна канализациона мрежа је реализована на простору северно од канала ДТД, односно, на просторима привредних зона "Север I" и "Север IV" и простору насеља Клиса, затим виших делова Петроварадина и на простору Сремске Каменице.

Постојећа канализациона мрежа веома је разноврсна по димензијама, квалитету, врсти материјала, дужини експлоатације, односно времену градње.

Заступљени су стари зидани канали, керамичке, бетонске, азбест-цементне и пластичне цеви, као и армирано-бетонски колектори разних облика (правоугаони, потковичасти, јајастии и др.) и димензија.

Канализациона мрежа данас функционише са више независних сливних подручја. Реципијент свих, канализацијом прихваћених вода, је река Дунав, а упуштање отпадних вода у реципијент је без пречишћавања.

Будући канализациони систем на ужем градском подручју Новог Сада даљи развој базира на постојећем, односно, изграђеном канализационом систему. Постојећи канализациони систем даље ће се развијати у оквиру постојећих и планираних

ограничења, а у циљу формирања савременог канализационог система који ће омогућити ефикасну евакуацију прихваћених вода, са оптималним сливним подручјем и пречишћавањем отпадних вода пре њиховог упуштања у реципијент.

Сагледавајући карактеристике постојећег канализационог система и планске потребе за уређењем простора, а како ће то бити дефинисано и Генералним урбанистичким планом града Новог Сада до 2021. године, неминовно се долази до потребе довођења постојећег канализационог система на укупно виши ниво према условима и потребама планског периода.

Изградња и реконструкција постојећег канализационог система, треба да иде у следећим правцима:

- изградње нових примарних канализационих праваца,
- реконструкције постојеће старе канализационе мреже,
- изградње нове канализационе мреже.

6.3.1. Изградња нових примарних канализационих праваца

Концептом одвођења укупних вода са ужег градског подручја Новог Сада предвиђа се оптимално обједињавање постојећих канализационих сливова и њихов даљи развој, према условима и потреби одвођења отпадних вода на централна постројења за пречишћавање вода, под чиме се подразумева:

а) Изградња колектора од постојеће црпне станице ГЦ 1 до постојеће црпне станице ГЦ2, изградња планиране црпне станице ГЦ3 и колектора до централног постројења "Север IV".

Планирани колектор треба да обједини, у функционалну целину, данас постојеће канализационе сливове „северни и „јужни“ и да отпадне воде одведе на локалитет централног постројења за пречишћавање отпадних вода "Север IV".

"Одвајање" атмосферских и отпадних вода вршиће се на локалитету постојеће црпне станице ГЦ 2 и само ће се отпадне воде, преко планиране црпне станице ГЦ3, упутити на пречишћавање.

Техничко решење, по садашњим условима, претпоставља градњу гравитационог повезног колектора Ø 3000 mm између ГЦ 1 и ГЦ 2. Потисни вод Ø 1200 mm од ГЦ3 до преласка преко Канала ДТД и даље до постројења за пречишћавање, гравитациони вод Ø 1500 mm.

б) изградња колектора "Коста Шокица"

Планирани колектор "Коста Шокица", профила око Ø 250/150cm, треба да изврши бољу прерасподелу оптерећења примарне канализационе мреже у оквиру северног канализационог слива.

Планирани колектор ће се реализовати у две етапе.

Права етапа биће од улице Марка Миљанова до улице Темеринске а друга етапа од ул. Темеринске до ул. Руменачке.

**в) изградња колектора отпадних вода,
у продужетку улице Паје Радосављевића на Клиси**

Постојећи канализациони систем отпадних вода, који одводи отпадне воде насеља Клиса, функционише на горњој граници искоришћености, овог дела канализационог система. С обзиром на ово и планирану потребу решавања отпадних вода ширег простора, на простору омеђеном Темеринским путем (Р120), аутопутем (Е75) и путем за Зрењанин (М7) неопходно је изградити колекторски правац који ће отпадне воде постојећег и планираног сливног простора оријентисати према локалитету централног постројења за пречишћавање отпадних вода "Север IV".

Продужетак улице Паје Радосављевића на Клиси представља, у односу на положај сливног подручја, логичан положај трасе будућег колектора отпадних вода.

Техничко решење, по садашњим условима, претпоставља градњу гравитационог повезног колектора од Ø 800 mm до Ø 1200 mm и две црпне станице на траси од Клисе до постројења за пречишћавање.

6.3.2. Реконструкција постојеће старе канализационе мреже

Постојећа канализациона мрежа веома је разноврсна по димензијама канализационих профила, квалитету и врсти материјала од којих су цеви изграђене, као и по дужини експлоатације, односно времену градње.

Ширењем града, нарочито шездесетих година, већ изграђена канализациона мрежа све је мање могла да задовољи потребе, па је дошло и до концептуалних промена у даљем развоју система.

Потребе града за модерном канализационом мрежом довеле су до напуштања, до тада изграђене канализационе мреже. С обзиром да је ова мрежа углавном изграђена пре Другог Светског рата, најчешће се данас зове "стара канализација".

Карактеристике ове мреже су да је нивелационо врло ниска, да је изграђена од зиданих канализационих профила и да је, с обзиром на старост, засута, у великој мери, талогом.

Изградњом нове канализационе мреже напуштала се стара канализација и то највише због нивелационе неусклађености с обзиром да је нова канализациона мрежа нивелационо виша од старе. Ово је довело до накнадног погоршања функционисања старе мреже која је функционисала под успором.

Реализација нове канализационе мреже нарочито је везана за локалитете послератног ширења града и то просторе колективног становања на Лиману, Детелинари, Новом насељу и вишим деловима Петроварадина, затим индивидуалног становања на Телепу, Клиси и Сремској Каменици, као и за радне зоне "Север I", "Север II", "Север III" и "Север IV".

Стара канализациона мрежа још увек функционише у најстаријим деловима града и с обзиром на изнете карактеристике функционисања, не задовољава потребе одвођења укупних вода ових простора, те се мора, уколико је то могуће, реконструисати или напустити и изградити нова.

Потреба замене постојеће канализације нарочито је изражена на просторима старог градског језгра и то Подбари, Салајки, сливним подручјима улица Браће Рибникара и Мише Димитријевића и на подручју "ниског" Петровардина.

Карактеристике планиране канализационе мреже дефинисане су на основу постојеће урбанистичке документације и морају се потврдити израдом наредне пројектне документације. А ово се нарочито односи на нивелационе карактеристике планиране канализације, као и на коначне оријентације.

6.3.3. Изградња нове канализационе мреже и услови прикључења

При изградњи нове канализационе мреже, стриктно ће се поштовати сепаратно одвођење отпадних и атмосферских вода.

На овај начин ће се "матични" општи канализациони систем оптеретити само отпадном-фекалном водом са простора где се гради нова канализација.

Атмосферске воде, у зависности од локацијских услова, оријентисаће се према детаљној отвореној каналској мрежи (ДКМ), основној каналској мрежи (ОКМ) или директно према Дунаву.

Подручја која, углавном, немају канализацију, а на којима се у планском периоду предвиђа изградња, по сепарационом принципу, су простори Адица, Ветереничке рампе, Сајлова, Клисе, Великог рита, Малог Београда, Мишелука и радних зона "Север I" и "Север IV".

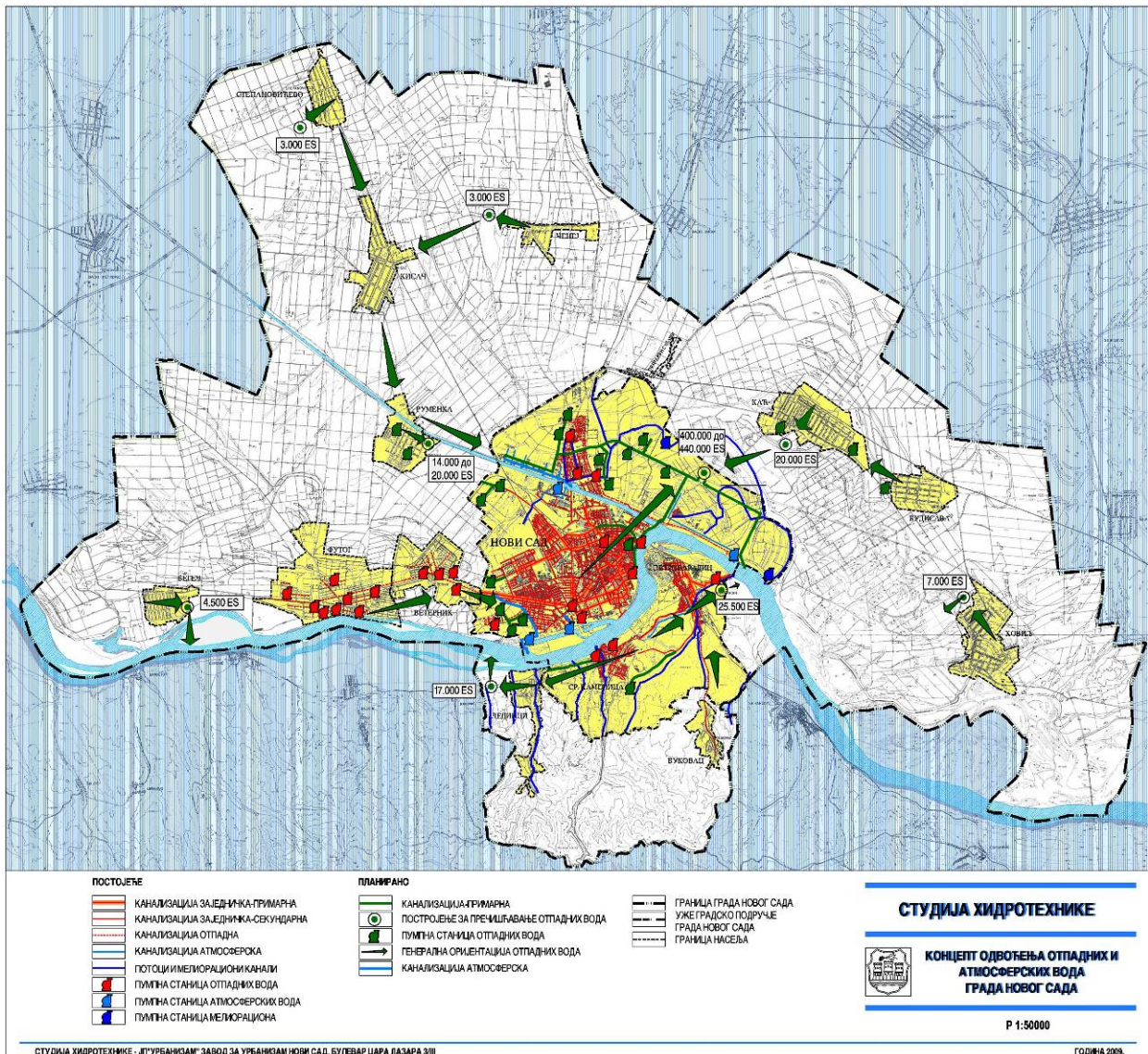
Напуштањем старе, нивелационо ниже, канализационе мреже и градњом нове, постављени су нови строжији услови за прикључивање објеката на канализациону мрежу.

Ово се односи, пре свега, на немогућност гравитационог прикључивања подрумских и сутеренских просторија на канализациони систем.

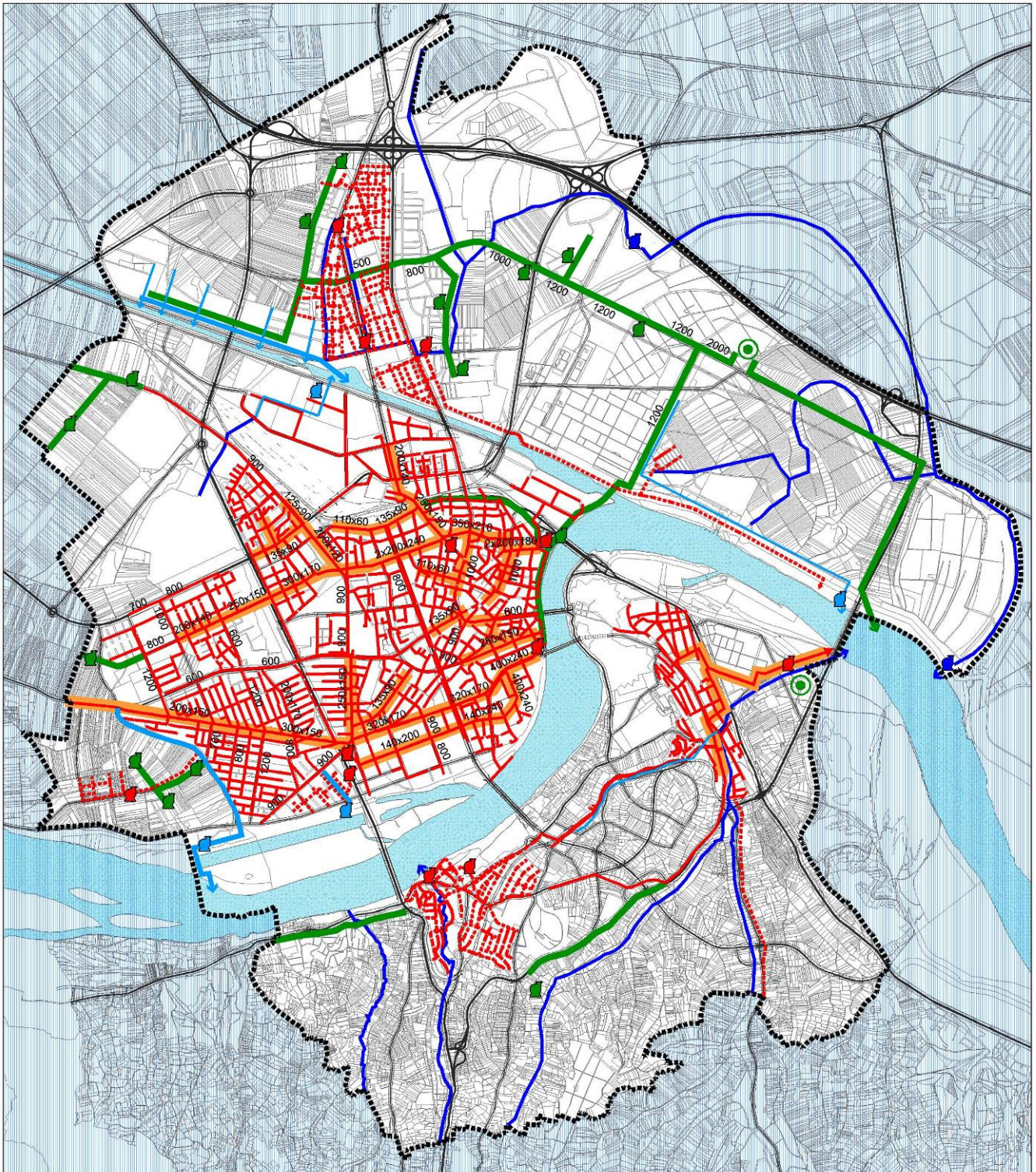
Подрумске и сутеренске просторије могу се прикључити на канализациони систем само преко пумпне станице, за ове просторије, или другачије, али искључиво према посебним условима ЈКП "Водовод и канализација" из Новог Сада.

Посебни услови за прикључење ниских просторија неопходни су у смислу избегавања могућности плављења, ових простора, успорном водом у канализацији при појави падавина високог интензитета.

КОНЦЕПТ ОДВОЂЕЊА ОТПАДНИХ И АТМОСФЕРСКИХ ВОДА НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА



СИСТЕМ ОДВОЂЕЊА ОТПАДНИХ И АТМОСФЕРСКИХ ВОДА И ПРАВЦИ РАЗВОЈА СИСТЕМА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ



ПОСТОЈЕЋЕ

- КАНАЛИЗАЦИЈА ЗАЈЕДНИЧКА-ПРИМАРНА
- КАНАЛИЗАЦИЈА ЗАЈЕДНИЧКА-СЕКУНДАРНА
- КАНАЛИЗАЦИЈА ОТПАДНА
- КАНАЛИЗАЦИЈА АТМОСФЕРСКА
- ПОТОЦИ И МЕЛИОРАЦИОНИ КАНАЛИ
- ПУМПНА СТАНИЦА ОТПАДНИХ ВОДА
- ПУМПНА СТАНИЦА АТМОСФЕРСКИХ ВОДА
- ПУМПНА СТАНИЦА МЕЛИОРАЦИОНА

ПЛАНИРАНО

- КАНАЛИЗАЦИЈА-ПРИМАРНА
- ПРЕЧИСТАЧ ОТПАДНИХ ВОДА
- ПУМПНА СТАНИЦА ОТПАДНИХ ВОДА
- КАНАЛИЗАЦИЈА АТМОСФЕРСКА
- ГРАНИЦА ПЛАНА

СТУДИЈА ХИДРОТЕХНИКЕ



СИСТЕМ ОДВОЂЕЊА ОТПАДНИХ И АТМОСФЕРСКИХ ВОДА И ПРАВЦИ РАЗВОЈА

P 1:20000

7. ОДБРАНА ОД ПОПЛАВА

7.1. Основни хидролошки подаци

Хидрографску мрежу на подручју Града Новог Сада сачињавају: Дунав, основна каналска мрежа хидросистема Дунав-Тиса-Дунав (канал Савино Село-Нови Сад), детаљна каналска мрежа мелиорационих система и фрушкогорски потоци.

Дунав је међународна река са сливном површином 816.950 km^2 , дужином 2.860 km . Протиче кроз Војводину у дужини од 358 km . Просечан пад Дунава кроз Војводину износи $42,5 \text{ mm}$ по километру. Последице овако малог пада су стварање меандера, рукаваца, мртваја, ада, обалских гредица и пешчаних спрудова.

Први хидролошки подаци о Дунаву потичу из друге половине прошлог века. Новосадска водомерна станица основана је 1888. године. Она се данас налази на $1.255+080 \text{ km}$ дунавске станице, са сливном површином од 254.085 km^2 и котом нулте тачке $71,73 \text{ m н.в.}$

Карактеристични водостаји опажени на водомерној станици "Нови Сад":

- најнижи водостај	70,83 m н.в.,
- просечан водостај	74,40 m н.в.,
- највиши опажени водостај	79,51 m н.в.,

Протицаји Дунава у зависности од времена трајања у току године износе:

- деветомесечна вода	$Q_9 = 2138 \text{ m}^3/\text{s}$,
- шестомесечна вода	$Q_6 = 2695 \text{ m}^3/\text{s}$,
- тромесечна вода	$Q_3 = 3408 \text{ m}^3/\text{s}$.

Обухватањем осмотрених вредности водостаја и сагледавањем уређења сливног подручја у време појаве високог водостаја, прорачуном вероватноће појаве великих вода добијени су следеће вредности:

	апс. кота водостаја
- рачунска стогодишња вода (1% воде)	79,80 m н.в.
- рачунска хиљадугодишња вода (0,1% воде)	80,50 m н.в.

Појава великих вода, са највећом учесталости, везана је за период април - август и октобар - децембар.

7.2. Угроженост подручја од поплава

Алувијална равна и алувијална тераса налазе се испод највишег опаженог водостаја из 1965 године, са осмотреним водостајем $+778 \text{ cm}$, односно, са оствареним апсолутним водостајем од $79,51 \text{ m н.в.}$

Најугроженији део подручја Града Новог Сада припада првобитној инундационој површини Дунава, односно, алувијалној равни. То су изразито ниски терени поред Дунава, брањени насипима.

Ове површине су угрожене при појави високих водостаја Дунава, не само директном могућношћу плављења пробојем насипа, него и провирном водом и водом која се процеђује кроз насипе.

Честа је појава да се, при појави високих водастаја, јавља угроженост, ових ниских приобалних подручја и од подземне воде.

На подручју лесне терасе подземним водама су угрожене само природне депресије и ниски терени који се користе као обрадиво земљиште.

У приобална насеља која су угрожена подземним, процедурним и провирним водама Дунава спадају: Футог, Нови Сад, Ковиљ, Сремска Каменица и Петроварадин.

Скоро сва насеља у границама Града Новог Сада на левој обали Дунава угрожена су подземном водом.

Заштита од подземних вода у оквиру насељених места обезбеђује се издизањем терена насипањем, реализацијом отворене каналске мреже и појачаним црпљењем воде у детаљној каналској мрежи.

У приобалном подручју подземне воде су у коорелацији са водостајем Дунава. При високим водостајима Дунава, воде Дунава се дренирају у подземље и повишавају ниво подземних вода. За време ниских водостаја, Дунав дренира подземне воде и снижава ниво у приобаљу.

Постојећи мелиорациони системи у нормалним хидролошким приликама снижавају ниво подземних вода.

При коинциденцији појава висококог водостаја Дунава, високих подземних вода и појаве кишног периода, на најнижим деловима сливних подручја, а нарочито у приобаљу дунава, долази до преоптерећености каналске мреже мелиорационих система, која није у стању да савлада површинске воде са слива. У оваквој ситуацији долази до изливања на околне просторе.

Постојећи мелиорациони системи димензионисани су са модулом одводњавања од, просечно, 0,6 l/s по хектару, под условом да се атмосферске воде могу задржати четрнаест дана на пољопривредним површинама у вегетационом периоду.

Период појаве високих подземних вода преклапа се са кишним периодом, чиме је отежана ситуација за истовремено одвођење површинских и подземних вода.

7.3. Стање одбрамбеног система од високих вода Дунава

Регулацијом Дунава и мелиорационим радовима, који су обављени у другој половини XIX века и у првој половини XX века, алувијалне равни су добиле другу измењену хидрографску слику.

Одбрана од поплава подручја Града Новог Сада обезбеђује се одбрамбеним насипима на потесу од Челарева до Ковиља.

Овај потес припада сектору одбране Челарево - Тител и техничким деоницама: Бегеч - Нови Сад, Нови Сад - Ковиљ и Сремска Каменица - Сремски Карловци.

Наведене деонице имају посебне касете одбране од високих вода Дунава, које функционишу као основне јединице одбране.

Подручје Града Новог Сада може се поделити у пет касета:

- касета I - од Челарева до локализационог насипа "Ветерник",
- касета II - обухвата бачки део Новог Сада, јужно од канала ДТД, почиње од локализационог насипа "Ветерник" а завршава се код преводнице у Новом Саду,
- касета III - овој касети припада техничка деоница одбране Нови Сад - Ковиљ,
- касета IV - обухвата сремски део града, са потесом одбране: Лединци - Сремска Каменица и део техничке деонице одбране Сремска Каменица - Петроварадин. Овај део техничке деонице завршава се код потока Селиште,

За одбрану од високих вода Дунава, ужег градског подручја, најважније су касете II, III и IV.

У оквиру касете II налази се око 8,5 km реконструисаног насипа поред Дунава, 3 km нереконструисане обале поред канала, 2,5 km обалоутврде на Дунаву, 1,2 km обалоутврде на каналу и 2,9 km дужине локализационог насипа "Ветерник".

Реконструкција насипа поред Дунава је извршена са следећим елементима:

- ширина круне 10 m
- кота круне 1,2 m изнад водостаја из 1965. године
- нагиб према води 1 : 3
- нагиб према брањеном терену 1 : 3, 1 : 5 до 1 : 7.

Локализациони насип "Ветерник" данас нема довољну висину и ширину у ножици за одбрану од стогодишње воде. Кота круне насипа је само за око 60 cm виша од нивоа опажене велике воде 1965. године. Са оваквим елементима насип не може у потпуности служити као заштита одбрану од високих вода Новог Сада од узводних продора са котом воде од 81,20 m н.в. (кота нивоа воде продора код Челарева 1965. године).

Кота круне локализационог насипа "Ветерник" треба да буде 82 m н.в.

Потес Штранд - порушени мост "Франц Јозефа" претрпео је две интервенције - једну после 1965. године, другу 1976. године. Прва реконструкција је извршена са претходно наведеним елементима, са круном на коти од 80,70 m н.в. и ширине 10 m. У другој интервенцији је урађено мало надвишење са проширењем насипа и израда шетне стазе ширине 6 m, са зеленом траком према Дунаву, ширине 4 m, за евентуално надвишење насипа у случају потребе.

Део обалоутврде од порушеног моста "Франц Јозефа" до Висарионове улице изграђен је на коти од 79,70 m н.в., што је само за 20 cm више од опаженог водостаја из 1965. године. Дуж обалоутврде изграђен је зид са котом од 80,00 m н.в. са прекидима код степеништа, односно, на силазима на ниже платформе кеја.

Обалоутврда од Висарионове улице до каћког моста изграђена је на коти од 80,10 m н.в.

Потес одбране дуж канала, који је делимично реконструисан, изграђен је на коти од 80,30 до 80,50 m н.в.

Техничка деоница одбране Бегеч - Нови Сад има више осетљивих тачака дуж одбране, као што су:

- пропуст са затварачем на главном каналу мелиорационог система "Телеп";
- канализациони прикључак купалишта Штранд;
- везе водоводне мреже са рени-бунарима на извориштима;
- главна црпна станица 1 (ГЦ1) са гравитационим изливом и затварачем;
- главна црпна станица 2 (ГЦ2) са гравитационим изливом и затварачем;
- пумпна станица мелиорационог система "Сајлово" са испустом воде.

Поред већ набројаних слабих места на одбрамбеном систему од поплава, постоје недовољно квалитативно или квантитативно остварени технички елементи постојећих насипа, као што су:

- локализациони насип "Ветерник", који је 40 cm нижи од потребне коте;
- кеј у Новом Саду од порушеног моста "Франц Јозефа" до Висарионове улице виши је за само 20 cm од опаженог водостаја из 1965. године;
- потес од Висарионове улице до каћког моста виши је само за 50 cm од опаженог водостаја из 1965. године;
- потес нереконструисаног насипа поред канала ДТД је недовољне ширине у ножици насипа.

Касета III - у оквиру ове касете извршена је реконструкција дунавских насипа од ушћа канала ДТД до Ковиља у дужини од 17,2 km. Насип је дуж леве обале Канала реконструисан у дужини од 4,5 km.

На подручју ове касете постоји локализациони насип "Каћки" дужине око 13 km, који штити подручје Ратног острва од низводних продора.

Данас је овај локализациони насип испресецан саобраћајницама, тако да не може у потпуности преузети функцију заштите без већих интервенција.

Техничка деоница одбране Нови Сад - Ковиљ има више осетљивих тачака дуж одбране, као што су:

- пумпна станица технолошке воде "Нафтагаса",
- пумпна станица расхладне воде ТЕ-ТО,
- испуст расхладне воде,
- испуст и пумпна станица "Калиште" мелиорационог система "Ратно острво",
- испуст и пумпна станица "Ковиљ I" мелиорационог система "Ковиљ",
- испуст и пумпна станица "Ковиљ II" мелиорационог система "Дунавац",

У периодима одбране од поплава на ова места треба обратити пажњу и успоставити сталну контролу на тим тачкама.

Касета IV - припада сремском делу града и састоји се из више посебних целина.

Дужина одбрамбеног насипа на подручју ове касете износи:

- Врбара 400 m,
- Сремска Каменица 970 m,
- Петроварадин 2.650 m.

Прва деоница почиње код Каменарског потока, а завршава се насипом и зидом дуж леве обале Новоселског потока.

Деоницом насипа Врбара, брани се од поплава пут за Беочин, изграђен у току поплаве 1965. године. Насип код окретнице у Сремској Каменици и зид дуж Новоселског потока изграђени су 1976. године.

Прва деоница штити од поплава пут и ниске делове Сремске Каменице.

Друга деоница почиње од Новоселског потока, а завршава се код зидина Тврђаве. Овај насип штити ниске терене Сремске Каменице од поплава.

Петроварадин и доња Тврђава бране се од поплава обалоутврдом између два моста, насипом железничке пруге и насипом за одбрану од поплава који брани радну зону "Исток" и насеље Садови насипом Марија Снежна.

На потесу одбране од Каменичког потока до Роковог потока слабе тачке на које треба обратити пажњу у периоду поплаве су:

- поток Шандоровац,
- Каменарски поток,
- Каменички поток,
- Новоселски поток,
- прелив из пумпне станице отпадне воде у Сремској Каменици,
- испусни колектор канализације Петроварадина,
- Роков поток.

На основу анализираног стања одбране од високих вода Дунава, може се закључити да постојећа одбрана не обезбеђује потребну заштиту од високих вода Дунава, на ужем градском подручју, а у односу на постојеће квалитативне и квантитативне карактеристике насипа.

7.4. Подземне воде

Подземне воде се јављају као плитка подземна издан без заштитног непропусног слоја (фреатске воде) и дубоке подземне воде од 60 до неколико стотина метара дубине.

Дубоке подземне воде јављају се у више нивоа. Појава ових вода најчешћа је на дубинама од 50 до 200 m. Воде на већим дубинама од 200 m имају повећану температуру и у већини случајева су минерализоване.

Дубока издан може бити субартеска и артеиска. Код субартеске издани вода не излази изнад терена. Код артеиске издани вода излази изнад терена.

Плитка подземна издан у својој екстремној појави на појединим површинама у оквиру Града Новог Сада излази изнад терена и плави ниске терене (депресије на алувијалној тераси) и ниска приобална подручја заштићена насипима (алувијална раван).

На подручју Новог Сада и Петроварадина врши се опажање нивоа подземних вода и то Новог Сада од 1953, а Петроварадина од 1958. године.

При сагледавању досадашњих, годишњих, обрада подземних вода уочавају се локалне појаве снижења и повишења нивоа везане за интервенције на градском простору у трајању једне до две године, али и промене трајног карактера као што је повишење нивоа подземних вода услед насипања ради изградње на ширем простору.

Највећи утицај на обарање нивоа подземних вода има извориште "Штранд", о чему ће касније бити више речи.

Промене нивоа подземних вода установљене су и уз отворену каналску мрежу мелиорационих система. Промена геометријских и нивелационих карактеристика отворених канала углавном је утицала на обарање нивоа подземних вода у зони деловања ових система.

Највећи утицај на ниво подземних вода (смањење нивоа) има извориште "Штранд". Досадашња анализа подземних вода у Новом Саду показала је да је реализацијом овог изворишта дошло до стварања знатне депресије услед каптирања воде. Ова депресија имала је, у време најинтензивнијег рада изворишта и неповољних хидролошких услова, висину од око 15 m или 7 m ниже од најнижег опаженог водостаја Дунава. Овакав депресивни левак имао је широк радијус смањења нивоа подземне воде, односно, распростирања поремећаја статичког нивоа подземних вода насталог каптирањем на изворишту. Међутим, ако се занемаре мале промене у статичком нивоу подземних вода, може се поређењем нивоа подземних вода пре каптирања и реализације изворишта (период 1953-1966. године) са нивоом после реализације изворишта (период 1966-1999. године) дефинисати површина дела града са знатним утицајем изворишта на ниво подземних вода. Гранични ниво подземних вода до којег се знатно "осећа" утицај изворишта је простор југоисточно од линије коју чине улице Пинкијева, Мише Димитријевића, Јована Суботића и Темеринска. Ова граница је оријентациона.

С обзиром да данашњи капацитет изворишта показује смањење у односу на првобитни капацитет, што је последица "старења" оваквог типа водозахвата, односно, физичко-хемијско-биолошких процеса у структури тла око рени-бунара изворишта, може се очекивати постепено повећање нивоа подземних вода. Ово има за последицу да је минимум нивоа подземних вода већ достигнут и да долази до смањења депресивног левка.

Смањење капацитета изворишта "Штранд" наводи на закључак да ће се овај простор као каптажни једног дана потпуно напустити, што би довело до успостављања непо ремећено нивоа подземних вода, односно нивоа воде пре рада изворишта.

Трајни објекти (стамбени, склоништа и сл.), приликом дефинисања граничних услова а у оквиру тога и дефинисања подземних вода, нивелационо се тако постављају или се технички тако изводе да буду заштићени од подземних вода у њеном

непоремећено нивоу. Ово значи да су, уколико се објекат налази у зони дејства изворишта, меродавни екстремни нивои подземних вода установљени осматрањем у периоду 1953-1966. године (пре реализације изворишта "Штранд").

7.5. Закључци са смерницама

На основу извршене анализе стања одбрамбеног система од поплава може се закључити следеће:

1. Деоница која брани уже градско подручје, почиње са секундарном одбраном "Ветерник", а завршава се код Ковиља.
2. Приоритет на одбрани од поплава на ужем градском подручју је надвишење кеја и реализација одбране на десној обали Канала.
3. Локализациони (секундарни) насип "Ратно острво" испресецан је саобраћајним правцима и не може у потпуности да служи као заштита од низводних продора.
4. Локализациони (секундарни) насип "Ветерник" нема довољну висину да служи као заштита Новог Сада од узводних продора.
5. Током спровођења одбране, посебно треба обратити пажњу на потенцијално слаба места на одбрамбеним линијама.
6. Заштитни појас, предвиђен Законом о водама или према посебним условима од стране ЈВП „Воде Војводине“, треба сачувати у предвиђеној ширини у граду и насељеним местима.
7. Основу заштите од поплава у наредном периоду представљаће, на највеће делу површина угрожених поплавама, линијски системи за пасивну заштиту, тј. одбрамбени насипи.
8. Будућа одбрана од високих вода (ужег градског подручја) предвиђа реализацију одбране за заштиту од хиљадугодишње (0,1%) високе воде.
Ова одбрана ће се реализовати као стална одбрана за заштиту од стогодишње (1.0%) високе воде са сталним или мобилним надвишењем до коначне одбране.
9. Основну територијалну целину, која се брани од високих вода, представља касета.
10. За смањење директних и индиректних штета од поплава, примењиваће се неинвестиционе мере на просторима угроженим поплавама: спречавање изградње у угроженим или неадекватно заштићеним зонама.

11. У оквиру касете, која представља заокружену заштићену целину, систем заштите од спољних вода треба комбиновати са системима за одводњавање и наводњавање.
12. Услов за обезбеђење ефикасности система за заштиту од поплава и уређење водотока представља њихово континуално и систематско одржавање, доградња и реконструкција у фази експлоатације.
13. Услов за остварење укупних позитивних ефеката система за заштиту од поплава и уређење водених токова представљаће и заштита од ерозије и бујичних токова.

8. КОНЦЕПТ И ПЛАНСКИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА РАЗВОЈ СИСТЕМА ЗА ОДБРАНУ ОД ПОПЛАВА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА

8.1. Концепт заштите од поплава и уређења водних токова

На бази анализе постојећег стања, као и досадашњих домаћих и страних искустава у истраживању, пројектовању, изградњи, експлоатацији и одржавању система за заштиту од поплава и уређење водених токова, основна концепција заштите од поплава и уређења водотока на територији Србије у наредном периоду заснива се на следећим поставкама:

- окосницу заштите од поплава у наредном периоду представљаће, на највећем делу површина угрожених поплавама, линијски системи за пасивну заштиту, тј. системи одбрамбених насипа, уз њихово комплетирање, доградњу, реконструкцију и одржавање;
- основну територијалну целину, коју брани повезани систем одбрамбених објеката, представља касета. Ради рационалне и ефикасне одбране од поплава одређене касете, односно, адекватне изградње и одржавања одбрамбених објеката, потребно је да цела касета, заједно са свим одбрамбеним објектима, припада једном водном подручју. При овоме подразумева се синхронизована одбрана дуж читавог водотока;
- за смањење директних и индиректних штета од поплава, односно за повећање укупне ефикасности мера заштите од поплава примењиваће се неинвестиционе мере на просторима угроженим поплавама: спречавање изградње укупних садржаја у угроженим али неадекватно заштићеним зонама применом просторних планова, прописивањем услова изградње у плавним зонама, осавремењивањем система прогнозирања и обавештавања, ажурирањем планова оперативне одбране од поплава;
- системом локализационих насипа треба смањивати величину брањених касета, како би се при евентуалним продорима главних насипа смањила величина угрожених зона. За локализацију поплава могу се користити и саобраћајнице, што треба имати у виду при давању услова за њихово пројектовање;
- око великих насеља и крупних привредних центара треба формирати мање касете како би се високи захтевани степени заштите остваривали само у тим просторима, без условљавања истог степена заштите на дужим деоницама водотока;
- у оквиру касете, која представља заокружену заштићену целину, систем заштите од спољних вода треба комбиновати са системима за одводњавање и наводњавање;
- радови на уређењу корита водотока усмераваће се, пре свега, на обезбеђење стабилности и функционалности линијских система за заштиту од поплава (насипе), а затим на уређење водотока за пловидбу и друге намене, као и на уређење мањих водотока кроз насеља;
- при уређењу водотока треба поштовати услове и критеријуме за унапређење и заштиту животне средине, а у зонама посебних природних вредности тежити остварењу принципа "натуралне регулације";

- материјал из речних корита треба експлоатисати плански, без неповољних ефеката на режим водотока и на биоценозу, а уз респектовање изграђених објеката у речном кориту и приобаљу;
- при изради конкретних пројеката за заштиту од поплава и уређење водених токова који дотичу из суседних земаља мора се узети у обзир и досадашњи и евентуални будући измењени хидролошко-хидраулички режим тих водених токова, односно одсуство реализације већ планираних мера;
- сва решења, односно, конкретни пројекти заштите од поплава и уређења водених токова морају се проверити са гледишта економско-техничких и еколошких услова и критеријума, при чему се поштују одредбе домаћих закона и релевантних важећих међудржавних договора и конвенција;
- битан услов за обезбеђење ефикасности система за заштиту од поплава и уређење водотока представља њихово континуално и систематско одржавање, доградња и реконструкција у фази експлоатације;
- повећању ефикасности водопривредне инспекцијске службе и других надлежних органа који се старају о стању и оперативности заштитних система;
- битан услов за остварење укупних позитивних ефеката система за заштиту од поплава и уређење водених токова представљаће и заштита од ерозије и бујичних токова.

8.2. Плански елементи за развој система за одбрану од поплава на ужем градском подручју града Новог Сада

Значајно подручје Града Новог Сада заузимају бивше инундационе површине Дунава, које су данас заштићене насипима од поплава.

Нови Сад је најугроженије насеље, на анализираном простору, у односу на могућност плавлeња водама Дунава. Новом Саду прети директна опасност од плавлeња преко обала Дунава и Канала, и индиректна опасност од узводних продора на потезу од Новог Сада до Челарева.

Испод опаженог водостаја из 1965. године налази се око 80% површине града на левој и десној обали Дунава.

Према концепту одбране од поплава задржавају се постојеће трасе насипа (примарних) дуж леве и десне обале Дунава, од Челарева до Ковиља и са локализационим (секундарним) насипима: "Футог", "Ветерник", "Шумска улица" (привремено) и делимично насип "Каћки" на Ратном острву.

Према Закону о водама обезбеђен је заштитни појас насипа ширине 100 m према брањеном подручју и 50 m према небрањеном. Овај заштитни појас представља простор за реализацију планиране одбране и њену заштиту.

С обзиром на драгоценост земљишта у оквиру грађевинског подручја, заштитни појас, према брањеном терену, је смањен на 50m, што значи да ће се планирана одбрана формирати на простору према реци, а појас ширине од 50m, на брањеном терену, у потпуности ће се задржати као заштитни, или другачије уколико је техничком документацијом доказано да није угрожена стабилност насипа а према и у складу са посебним условима од стране ЈВП "Воде Војводине" из Новог Сада.

Планирана одбрана од високих вода претпоставља реализацију надвишења постојећих насипа за заштиту од хиљадугодишње (0,1%) високе воде са ширином круне 10 м и падом 1 : 3 према води и 1 : 7 на страни брањеног терена.

Овај профил одбране примениће се од Челарева до Ковиља. За одбрану градског подручја где је није могуће реализовати такву одбрану, с обзиром на карактеристике постојеће одбране и расположивост простора уз њу, односно, на деловима деоница где се то планом и пројектном документацијом покаже исправним, може се планирана одбрана реализовати и као комбинација насипа и одбрамбеног зида.

Постојећи секундарни насип "Ветерник" (друга одбрамбена линија), који штити градско подручје Новог Сада од узводних продора, реализован је са недовољном висином. Постојећа висина овог насипа је око 80,30 м н.в. Ради формирања планиране одбране уз насип обострано (са брањене и небрањене стране), задржава се формиран заштитни појас у ширини од 25m.

Постојећи секундарни насип "Шумска улица" задржава се као одбрамбена линија до потпуне реконструкције примарне одбрамбене линије, до нивоа одбране од хиљадугодишњих високих вода Дунава и то на деоници од улице Шумске до Ветерничког насипа.

Заштитни појас насипа "Шумска улица" је према брањеној страни (Телепу) 8 – 10m у зависности од конкретних услова на терену.

Заштитни појас према небрањеном делу (Адицама) је у оквиру регулације постојећег отвореног канала Т - 800 мелиорационог слива "Телеп".

У оквиру Просторног плана града Новог Сада и општине Сремски Карловци дефинисана је траса планиране секундарне одбране која се надовезује на постојећу секундарну одбрану радне зоне "Север IV".

Планирана одбрана, после реализације, штитиће подручје радне зоне "Север IV" и ниске делове Клисе од могућих низводних продора високе воде Дунава.

Заштита планираног и постојећег секундарног насипа је 25m обострано (са брањене и небрањене стране).

На сремској страни града одбрана Петроварадина и радне зоне "Исток" предвиђена је као заштита од хиљадугодишње (0,1%) високе воде. Овај степен одбране реализован је на делу кеја на десној обали (потез између мостова).

У делу радне зоне "Исток", будућа одбрана реализоваће се по траси постојеће одбране, односно, дуж постојећег насипа пруге и одбрамбеног насипа.

На простору планираног становања "Садови" реализован је насип Марија Снежна.

На простору Петроварадина треба да се постигне степен заштите од хиљадугодишње (0,1%) високе воде, а на подручју осталих насеља на десној обали Дунава (Ср. Каменица и Лединци) степен заштите може се ограничити на одбрану од стогодишњих (1%) високих вода Дунава.

Веома важна деоница на потезу одбране, леве обале, је кеј од Булевара цара Лазара до ушћа Канала.

Ова деоница заслужује детаљније дефинисање у систему одбране града, с обзиром на немогућност формирања сталне одбране искључиво насипом и с обзиром на расположив простор и постојећу намену.

Одбрана од 0,1% високих вода Дунава на претходно поменутој деоници одбране, реализоваће се као стална и мобилна одбрана.

Стална одбрана, од водостаја повратног периода једном у сто година (1%), реализоваће се са котом 80.60m.н.в. што је 0,8 m више од стогодишње високе воде Дунава $H_{1\%}=79,80$ m н.в..

Стална одбрана може се реализовати као зидић, али може имати и двонаменски карактер (клуба, жардињера или слично) и мора садржати техничке елементе за надоградњу мобилне одбране од високих вода Дунава.

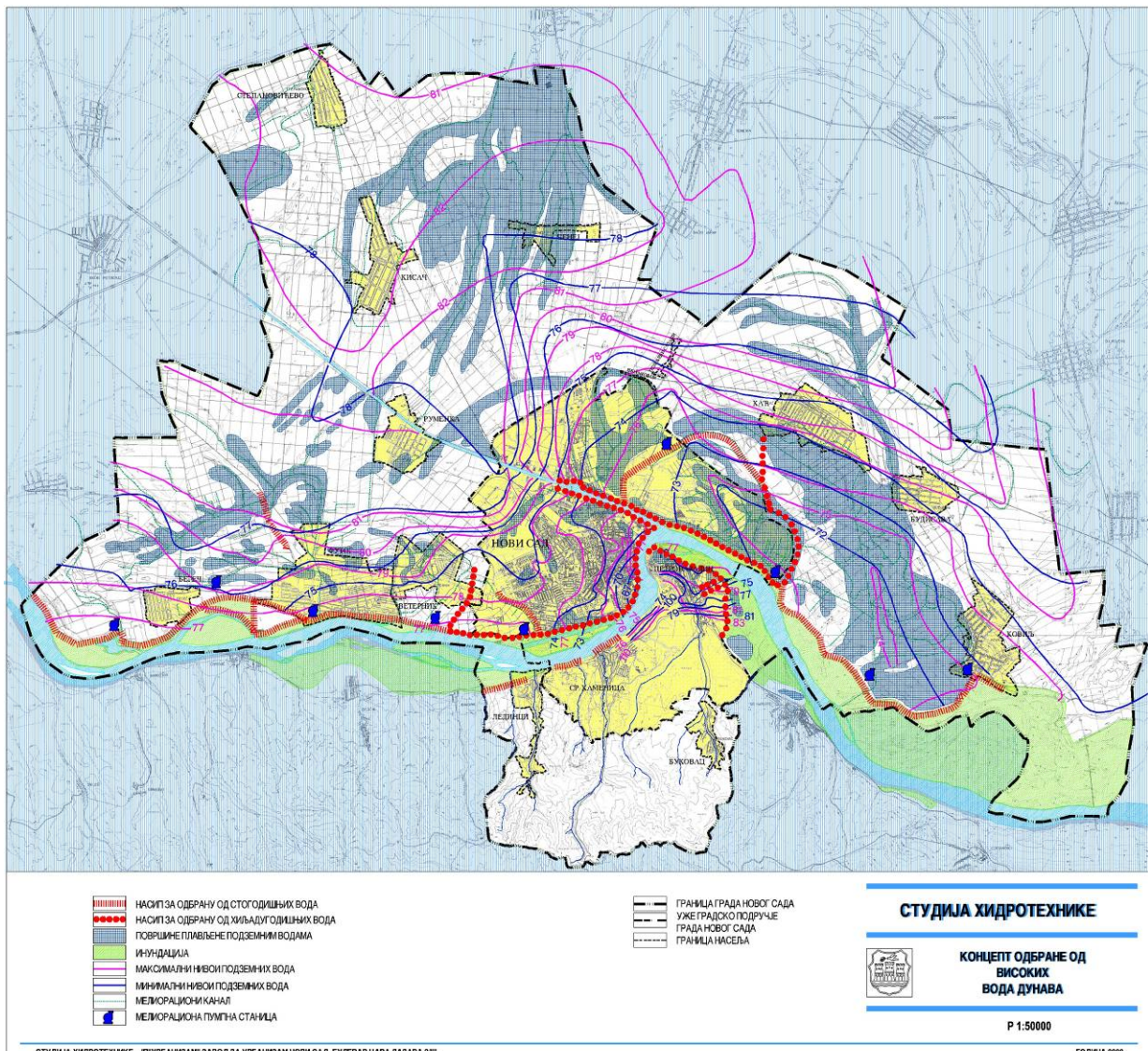
Реализацију сталне одбране до коте 80,60 m н.в. мора пратити и издизање шетне стазе на деоници одбране од Булевару цара Лазара до улице Висарионове.

Шетна стаза може бити нижа од коте сталне одбране максимално 0,5 m, односно, на коти 80,10 m н.в.

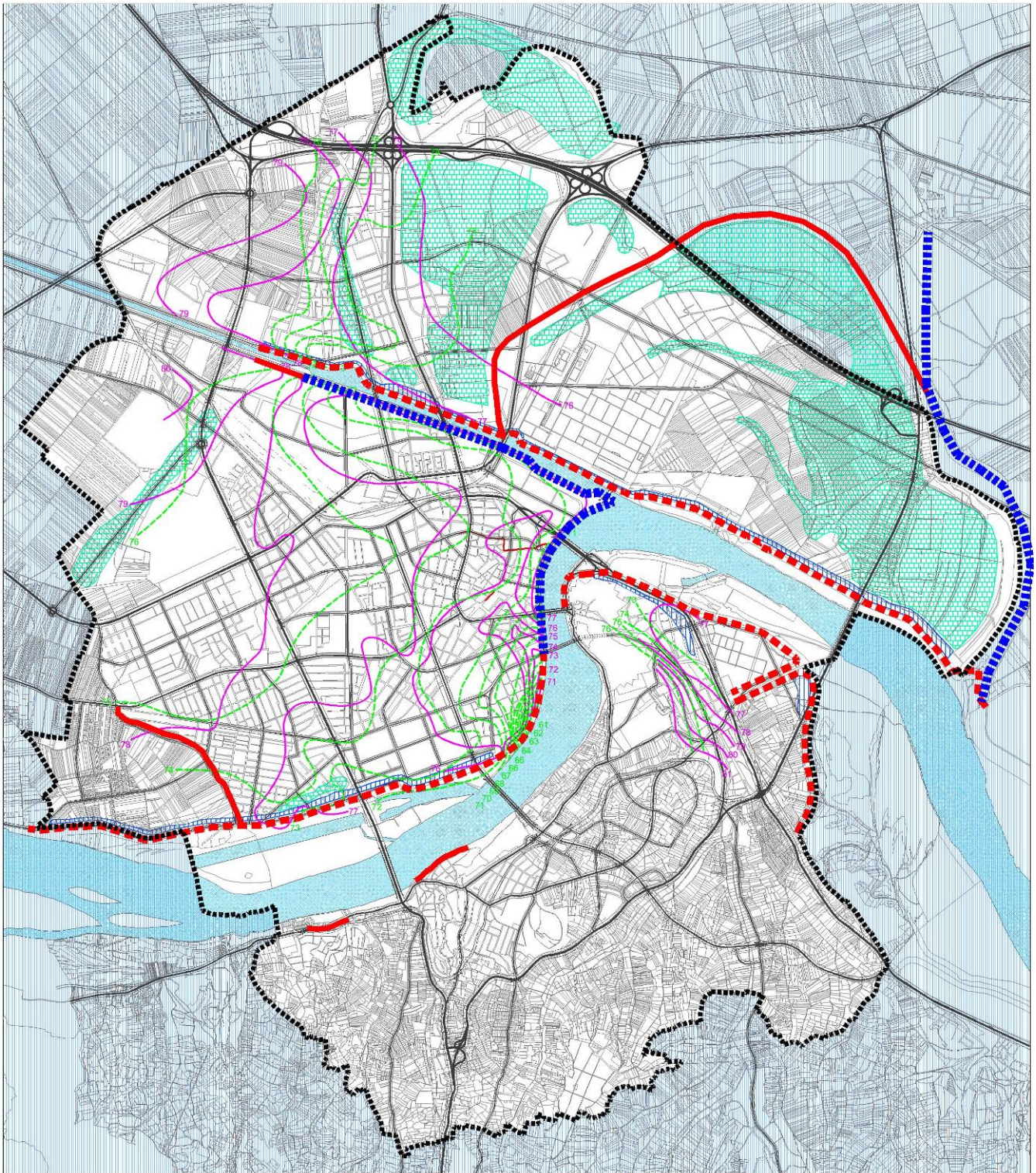
Мобилна одбрана, од водостаја повратног периода једном у хиљаду година (0,1%) реализоваће се са котом 81,60 m н.в. што је 1,0 m више од коте сталне одбране за стогодишњу велику воду.

Карактеристични водостаји односе се на водомерну станицу "Нови Сад" на стационажи Дунава km 1255+80 и са котом "0" на 71,73 m н.в.

КОНЦЕПТ ОДБРАНЕ ОД ВИСОКИХ ВОДА ДУНАВА НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА НОВОГ САДА



СИСТЕМ ОДБРАНЕ ОД ПОПЛАВА И ПРАВЦИ РАЗВОЈА СИСТЕМА НА УЖЕМ ГРАДСКОМ ПОДРУЧЈУ



- НАСИП ЗА ОДБРАНУ ОД СТОГОДИШЊИХ ВОДА
- НАСИП ЗА ОДБРАНУ ОД ХИЉАДУГОДИШЊИХ ВОДА
- ПРАВАЦ РАЗВОЈА
- ПОВРШИНЕ УГРОЖЕНЕ ПОДЗЕМНИМ ВОДАМА
- ПОВРШИНЕ УГРОЖЕНЕ ПРОЦЕДНИМ ВОДАМА
- МАКСИМАЛНИ НИВО ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ
- МИНИМАЛНИ НИВО ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ
- ГРАНИЦА ПЛАНА

СТУДИЈА ХИДРОТЕХНИКЕ



**СИСТЕМ ОДБРАНЕ ОД
ПОПЛАВА И
ПРАВЦИ РАЗВОЈА**

Р 1:20000