



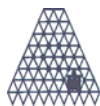
ЈП “УРБАНИЗАМ“
ЗАВОД ЗА УРБАНИЗАМ
Булевар цара Лазара 3
21000 Нови Сад
<http://www.nsurbanizam.rs>

СТУДИЈА ЕНЕРГЕТИКЕ ГРАДА НОВОГ САДА



Завод За Изградњу Града
Јавно предузеће Завод за изградњу града Нови Сад

Инвеститор:
ЈП Завод за изградњу града, Нови Сад



УРБАНИЗАМ
ЗАВОД ЗА УРБАНИЗАМ

Обрађивач:
ЈП “Урбанизам“, Завод за урбанизам, Нови Сад

Нови Сад, децембар 2009.

УЧЕСНИЦИ У ИЗРАДИ СТУДИЈЕ

РУКОВОДИЛАЦ ИЗРАДЕ:

Милорад РАДОМИРОВИЋ, дипл. инж. маш.

ОБРАЂИВАЧИ:

Владимир МАРКОВИЋ, дипл. инж. ел.

Милан ШЕШУМ, дипл. мат.

Раденко ГАЧЕВИЋ, дипл. ек

Мирославка ЖИВКОВИЋ, техн.

Јулијана БОЛТИЋ, геом

Директор:

мр Александар ЈЕВТИЋ, дипл. грађ. инж.

САДРЖАЈ:

УВОД _____ GREŠKA! OBELEŽIVAČ NIJE DEFINISAN.

1. ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМ _____ 2

1.1. УВОД _____ 2

1.2. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ _____ 3

1.2.1. ПРЕНОСНИ СИСТЕМ _____ 3

1.2.2. ПРОБЛЕМ ПРЕЛАСКА ДАЛЕКОВОДА ПРЕКО СТАМБЕНИХ ПОДРУЧЈА _____ 6

1.2.3. СРЕДЊЕНАПОНСКА МРЕЖА _____ 7

1.2.4. ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ 20(10)/0.4 KV _____ 7

1.2.5. НИСКОНАПОНСКА МРЕЖА _____ 7

1.3. ПОДАЦИ О ОСТВАРЕНОЈ ПОТРОШЊИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У НОВОМ САДУ _____ 8

1.4. ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА НОВИ САД ДО 2030. ГОДИНЕ _____ 10

1.4.1. ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ ЗА ПОСТОЈЕЋЕ ПОТРОШАЧЕ _____ 10

1.4.2. ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ ЗА НОВЕ ПОТРОШАЧЕ _____ 12

1.4.3. УКУПНА ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ _____ 15

1.5. АНАЛИЗА ПРОГНОЗИРАНИХ РЕЗУЛТАТА И ПЛАН РАЗВОЈА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА - УРБАНИСТИЧКИ АСПЕКТ _____ 18

1.5.1. ПРЕГЛЕД ВАЖЕЋИХ ПЛАНОВА И СТУДИЈА РАЗВОЈА _____ 18

1.5.2. ПРЕДЛОГ ПРОШИРЕЊА ПОСТОЈЕЋИХ И ИЗГРАДЊЕ НОВИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ КАПАЦИТЕТА _____ 19

1.5.2.1. РЕКОНСТРУКЦИЈА И ПРОШИРЕЊЕ ТЕРМОЕЛЕКТРАНЕ-ТОПЛАНЕ _____ 20

1.5.2.2. ДАЛЕКОВОДИ 110 KV _____ 20

1.5.2.3. ПРОБЛЕМ ПРЕЛАСКА ДАЛЕКОВОДА ПРЕКО СТАМБЕНИХ ПОДРУЧЈА _____ 20

1.5.2.4. ШИРИНА ЗАШТИТНОГ КОРИДОРА _____ 21

1.5.2.5. КАБЛОВСКИ 110 KV ВОДОВИ _____ 22

1.5.2.6. ТЕ-ТО НОВИ САД И ПЛАНИРАНИ ДАЛЕКОВОДИ 400 KV _____ 22

1.5.2.7. ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ 35/10 KV И ДАЛЕКОВОДИ 35 KV _____ 22

1.5.2.8. РАЗВОЈ СРЕДЊЕНАПОНСКЕ 20 KV МРЕЖЕ _____ 23

1.5.2.9. ИЗГРАДЊА НОВИХ ТС 20/0.4 _____ 23

1.5.2.10. НИСКОНАПОНСКА 0,4 KV МРЕЖА И МРЕЖА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ _____ 25

1.6. ЗАКЉУЧАК _____ 26

2. ТОПЛИФИКАЦИОНИ СИСТЕМ _____ 27

2.1. УВОД _____ 27

2.2. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ ТОПЛИФИКАЦИОНОГ СИСТЕМА	28
2.2.1. ТОПЛОТНИ ИЗВОРИ	28
2.2.2. ВРЕЛОВОДНА МРЕЖА	30
2.2.3. ТОПЛОТНЕ ПОДСТАНИЦЕ	30
2.3. ПОДАЦИ О ОСТВАРЕНОЈ ПРОИЗВОДЊИ И ПОТРОШЊИ ЕНЕРГИЈЕ	31
2.4. ПРОГНОЗА ИНСТАЛИСАНЕ СНАГЕ КОНЗУМА У ТОПЛАНАМА У НАРЕДНОМ ПЛАНСКОМ ПЕРИОДУ (ДО 2030. ГОДИНЕ)	35
2.5. АНАЛИЗА ПРОГНОЗИРАНИХ РЕЗУЛТАТА И ПЛАН РАЗВОЈА ТОПЛИФИКАЦИОНОГ СИСТЕМА - УРБАНИСТИЧКИ АСПЕКТ	37
2.5.1. ПРЕГЛЕД ВАЖЕЋИХ ПЛАНОВА И СТУДИЈА РАЗВОЈА	37
2.5.2. ПРЕДЛОГ ПРОШИРЕЊА ПОСТОЈЕЋИХ И ИЗГРАДЊЕ НОВИХ ТОПЛОТНИХ КАПАЦИТЕТА	37
2.5.2.1. ТОПЛОТНИ ИЗВОРИ	37
2.5.2.2. РАЗДЕЛНА ВРЕЛОВОДНА МРЕЖА И ТОПЛОТНЕ ПОДСТАНИЦЕ	38
2.5.2.3. ЗОНЕ СНАБДЕВАЊА ТОПЛОТНОМ ЕНЕРГИЈОМ	39
2.6. ЗАКЉУЧАК	40
3. ГАСИФИКАЦИОНИ СИСТЕМ	41
3.1. УВОД	41
3.2. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ ГАСИФИКАЦИОНОГ СИСТЕМА	42
3.3. ПОДАЦИ О ОСТВАРЕНОЈ ПРОДАЈИ И ПОТРОШЊИ ГАСА У НОВОМ САДУ (2004. – 2008. ГОД)	43
3.4. ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ ГАСА У НАРЕДНОМ ПЛАНСКОМ ПЕРИОДУ	47
3.5. АНАЛИЗА ПРОГНОЗИРАНИХ РЕЗУЛТАТА И ПЛАН РАЗВОЈА ГАСИФИКАЦИОНОГ СИСТЕМА - УРБАНИСТИЧКИ АСПЕКТ	50
3.5.1. ПРЕГЛЕД ВАЖЕЋИХ ПЛАНОВА И СТУДИЈА РАЗВОЈА	50
3.5.2. ПРЕДЛОГ ПРОШИРЕЊА ПОСТОЈЕЋИХ И ИЗГРАДЊЕ НОВИХ КАПАЦИТЕТА	50
3.5.2.1. ПРОБЛЕМ ГАСОВОДА ВИСОКОГ ПРИТИСКА НА СРЕМСКОЈ СТРАНИ ГРАДА	51
3.5.2.2. ШИРИНА КОРИДОРА ЗА ГАСОВОД ВИСОКОГ ПРИТИСКА	51
3.5.2.3. ГАСОВОДНА МРЕЖА СРЕДЊЕГ ПРИТИСКА	51
3.5.2.4. МЕРНО-РЕГУЛАЦИОНЕ СТАНИЦЕ	52
3.5.2.5. ГАСОВОДНА МРЕЖА НИСКОГ ПРИТИСКА	52
3.6. ЗАКЉУЧАК	53
4. ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ	54
4.1. УВОД	54
4.2. СТАЊЕ	54
4.3. УШТЕДА ЕНЕРГИЈЕ КОРИШЋЕЊЕМ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА И УПОТРЕБОМ ИЗОЛАЦИОНИХ ЕЛЕМЕНАТА У ИЗГРАДЊИ ОБЈЕКТА	55

4.3.1. СОЛАРНА ЕНЕРГИЈА _____	55
4.3.2. ХИДРОПТЕНЦИЈАЛ _____	56
4.3.3. ГЕОТЕРМАЛНА ЕНЕРГИЈА _____	56
4.3.4. ЕНЕРГИЈА БИОМАСЕ _____	57
4.3.5. ТЕРМИЧКА ИЗОЛАЦИЈА ОБЈЕКТА _____	58
4.3.6. УКУПНЕ ГОДИШЊЕ УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ КОРИШЋЕЊЕМ ОИЕ _____	58
4.4 МЕРЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ – УРБАНИСТИЧКИ АСПЕКТ _____	60
4.5. ЗАКЉУЧАК _____	61
5. СТУДИЈА ЕНЕРГЕТИКЕ - ОПШТИ ЗАКЉУЧАК _____	62
6. ЛИТЕРАТУРА _____	63
7. ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ _____	64

УВОД

Основни задатак Студије енергетике је постављање доброг основа из области енергетске инфраструктуре за израду новог Генералног урбанистичког плана Новог Сада.

Ова студија обрађује податке о потрошњи свих енергетских система Новог Сада, постојећу опремљеност града енергетским објектима, прогнозу потрошње по енергетским системима, као и потребе за обезбеђењем нових енергетских капацитета на подручју града, гледано из урбанистичког аспекта. Студија се бави и могућношћу употребе обновљивих извора енергије и мерама за побољшање енергетске ефикасности, односно за смањење енергетске потрошње.

Студија се састоји из четири засебна дела који посебно обрађују електроенергетски систем, топлификациони и гасификациони систем, као и обновљиве енергетске изворе. За сваки систем се приказује постојеће стање инфраструктуре, дају подаци о оствареној потрошњи и на основу задатих критеријума прогнозира се потрошња закључно са 2030. годином. На крају се у закључку разматрају могућности побољшања рада и повећања енергетске ефикасности свих енергетских система, као и евентуалне потребе за обезбеђењем простора за изградњу нових енергетских објеката на ужем и ширем подручју Новог Сада.



1. ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМ

1.1. Увод

Ова студија обрађује електроенергетски систем пре свега са урбанистичког аспекта, разматрајући сакупљене податке о оствареној потрошњи, броју становника, површини станова, пословних и осталих простора, и упоређујући их, преко задатих критеријума, са прогнозираним резултатима.

Главне смернице за опис постојећег стања, обраду података и прогнозу потрошње за електроенергетски систем преузете су из „Студије снабдевања града Новог Сада електричном енергијом у периоду 2004-2020. године“ (Слободан Којић, Драган Ђурић, 2004. год, у даљем тексту Студија). Подаци о оствареној потрошњи електричне енергије у периоду 2005-2008. године добијени су од Електродистрибуције „Нови Сад“.

Основе претходних студија о потрошњи електричне енергије и електроенергетској инфраструктури Новог Сада показале су висок степен подударња са прогнозираном потрошњом и оправданост улагања у изградњу нових објеката за пренос електричне енергије. Најзначајнији закључак претходних студија (и са техноекономског и са урбанистичког аспекта) још увек се спроводи на терену: прелазак са тростепеног на двостепени систем трансформације напонског нивоа електричне енергије. Двостепени систем, осим смањења губитака у мрежи, захтева и много мање простора, односно обезбеђивања локација за трансформаторске станице (ТС) пошто трансформише електричну енергију само у два нивоа – 110/20 kV и 20/0.4 kV, за разлику од тростепеног система (110/35 kV 35/10 kV и 10/0.4 kV). Величина и конфигурација Новог Сада омогућила је изградњу преносних ТС углавном на ободним деловима града и пренос електричне енергије 20 kV и 35 kV водовима до дистрибутивних ТС. Међутим, тростепени систем трансформације још увек је у употреби због нерешеног проблема снабдевања ужег и ширег центра града који захтева изградњу нове ТС нивоа 110/20 kV и кабловских 110 kV водова до ње.



1.2. Постојеће стање електроенергетске инфраструктуре

1.2.1. Преносни систем

Нови Сад се снабдева електричном енергијом из јединственог електроенергетског система Србије, путем хидро и термоелектрана и преносних трансформаторских станица напонских нивоа 400/220/110 kV и 110/35(20) kV које даље преносе електричну енергију до дистрибутивних трансформаторских станица и потрошача. Основни објекат за снабдевање је трансформаторска станица (ТС) 400/220/110 kV "Нови Сад 3" која је лоцирана на левој страни пута Нови Сад - Бачки Јарак. Ова ТС је надземним далеководима 110 kV повезана са преносним ТС напонског нивоа 110/35(20) kV. Поред ових ТС, на територији општине се налазе и дистрибутивне ТС нивоа 35/10(20) kV које су са ТС 110/35 kV повезане углавном надземним 35 kV далеководима. Тренутно се у процесу реконструкције и преласка на преносни, 110/20 kV ниво налази ТС 35/10 kV „Римски Шанчеви“. Основне техничке карактеристике свих ТС приказане су у *Табели 1* и *Табели 2* (подаци за 2003.годину).

Табела 1. Енергетски показатељи ТС 110/x kV

	назив ТС	преносни однос (кV/кV)	инстал. снага (MVA)	Апсолутно (MW)	cos φ	Макс. једновр. снага (MW)	проток активне енергије (MWh)
1	Нови Сад 1 –Лединци	110/35(20)	2x31.5	25.54	0.91	22.82	111488
2	Нови Сад 2	110/35	2x31.5	44.00	0.95	28.50	166136
3	Нови Сад 4	110/35(20)	2x63	73.50	0.93	63.70	324622
4	Нови Сад 5 – Детелинара	110/20	2x31.5	38.40	0.90	30.70	179606
5	Нови Сад 6 –Мишелук	110/20	1x31.5	27.00	0.95	25.80	120538
6	Нови Сад 7 - Ј. Телеп	110/35(20)	20+31.5	26.40	0.93	23.50	120878
7	Нови Сад 9 – Рафинерија	110/20	2x31.5	35.12	0.94	31.12	174084
	УКУПНО		461	270		226	1.197.352



Табела 2. Енергетски показатељи ТС 35/10 kV

	назив ТС	инстал. снага (MVA)	Апсолутно (MW)	cos φ	проток активне енергије (MWh)
1	Лиман	32	24.70	0.9257	134448
2	Центар	32	26.70	0.9127	126466
3	Подбара	32	19	0.8819	67344
4	Север	16	13	0.9201	42439
5	Индустријска	32	13.90	0.9312	21468
6	Телеп	16	9.5	0.9174	40627
7	Петроварадин	8	5	0.9780	19179
8	Римски Шанчеви	10.5	4	0.7169	17578
	УКУПНО	178.5	115.8		469.549

Следи преглед експлоатационог стања и оптерећености ТС 110/35(20) kV и ТС 35/10 kV:

- ТС 110/35 kV "Нови Сад 1 - Лединци" је најстарија ТС ове врсте у Војводини (изграђена 1955. године). Из ове ТС се снабдевају електричном енергијом општине Сремски Карловци и Беочин, и у случају квара у ТС 110/20 kV "Нови Сад 6", део Петроварадина и Сремске Каменице. Како је овој ТС истекао експлоатациони век (25 - 30 година), у току је реконструкција 110 kV и 35 kV постројења и изградња 20 kV постројења и припрема за уградњу једног енергетског трансформатора 110/20 kV снаге 31,5 MVA .
- ТС 110/35 kV "Нови Сад 2" се налази на десној страни пута Нови Сад –Руменка. Ова ТС снабдева електричном енергијом потрошаче у индустријским зонама Север 1 и 2, Запад и Римски Шанчеви, затим део Детелинаре (нискоградња), комплексе клиничког центра и Новосадског сајма, део Адица мањи део Телера. Овој ТС, која је грађена 1966, такође је истекао експлоатациони век. У току је припрема за реконструкцију 110 kV постројења и израда документације за изградњу 20 kV постројења.
- ТС 110/35 kV "Нови Сад 4" је ТС од највећег значаја за снабдевање електричном енергијом Новог Сада. Налази се поред канала ДТД у индустријској зони Север 3. Из ове ТС се снабдевају електричном енергијом Шангај, Салајка, Подбара, део ужег и



ширег градског центра, Лиман 1, Лиман 2 и Грбавица. Објекат је у експлоатационом погледу у добром стању, опремљен системом даљинског надзора и командовања из Диспечерског центра Електродистрибуције Нови Сад.

- ТС 110/20 kV "Нови Сад 5 - Детелинара" снабдева електричном енергијом Бистрицу, Северни Телеп, део Детелинаре и Авијатичарско насеље. Због преоптерећености ТС "Индустријска" крајем 80-тих, за део комплекса у Индустијској зони Север 1 изведено је резервно напајање управо из ТС "Нови Сад 5".
- ТС 110/20 kV "Нови Сад 6 - Мишелук" снабдева електричном енергијом део Петроварадина и Сремску Каменицу. Објекат је у експлоатационом погледу у добром стању, а у случају нове градње на простору Мишелука постоји могућност уградње још једног трансформатора снаге 31.5 MVA.
- ТС 110/20 kV "Нови Сад 7 -Јужни Телеп" је лоцирана на крају улице Хероја Пинкија. Пуштена је у погон 1993. године после низа проблема са градњом 110 kV прикључног далековода. Одабране су биле две трасе, али се због неконтролисане градње на подручју Адица, ни на једној траси није могао изградити неопходан прикључни вод. Коначно је реализовано изнуђено решење. Ова ТС је 110 kV далеководом повезана са разводним постројењем у ТС 110/35 kV "Нови Сад 1 - Лединци", чији је експлоатациони век истекао. Изнуђено решење доводи у питање сигурност снабдевања електричном енергијом више десетина хиљада потрошача у зони западно од Булевару Ослобођења и јужно од Футошке улице.
- ТС 110/20 kV "Нови Сад 9 - Рафинерија" снабдева електричном енергијом Клисусу, Видовданско насеље, Индустијску зону Север 4 као и насеља на територији Града Новог Сада: Каћ, Будисава и Ковиљ.

Интензивном стамбеном изградњом почетком новог века појавио се проблем преоптерећења постојећих ТС 35/10 kV (ТС Лиман", ТС "Центар"). Проблем преоптерећења у ТС "Лиман" је превазиђен преласком Лимана 3 и 4 на рад под 20 kV напон, односно напајањем из ТС "Нови Сад 7", док ТС "Центар" још увек ради под високим оптерећењем док се не стекну услови за њену реконструкцију и прелазак на 110/20 kV напонски ниво.

Остале ТС 35/10 kV раде углавном под нормалним оптерећењем и обезбеђују поуздано и квалитетно снабдевање потрошача у припадајућим подручјима града.

У саставу електроенергетског система налази се и Термоелектрана-топлана (ТЕ-ТО) "Нови Сад", која је повезана директно на 110 kV далеководни систем Града и представља најзначајнији енергетски објекат на територији Новог Сада. ТЕ-ТО је



опремљена са два енергетска блока снаге 135 MW и 120 MW, а номинална снага на прагу је 208 MW. Повезивање ТЕ-ТО у електроенергетски систем извршено је далеководима напона 110 kV и то на ТС 400/220/110 kV „Нови Сад 3“, ТС 110/35(20) kV „Нови Сад 4“ и ТС 110/20 kV „Нови Сад 9“. ТЕ-ТО Нови Сад је у 2008. произвела 262.154 MWh електричне енергије, што представља четвртину укупне потрошње у датој години.

У Прилогу 1 приказан је просторни размештај ТС 110/(35)20 kV и ТС 35/10 kV на подручју града. У прилогу су дате и електроенергетске зоне и урбанистички блокови о којима ће више речи бити у делу студије који се бави прогнозом потрошње.

1.2.2. Проблем преласка далековода преко стамбених подручја

На подручју града (углавном на ободним деловима) налазе се далеководи разних напонских нивоа: 400 kV, 220 kV, 110 kV и 35 kV. Сви далеководи имају своју зону заштите, у којој је посебним условима забрањена изградња објеката и садња високог и средњег растиња и воћки. Међутим, неконтролисана изградња објеката на подручју Адица и Ветерника деведесетих година прошлог века довела је до угрожавања постојећих далековода који прелазе преко ових подручја. Постојећи 110 kV далековод који повезује ТС "Нови Сад 3" и ТС "Нови Сад 7 - Јужни Телеп" (преко ТС "Нови Сад 1-Лединци") је значајан за снабдевање електричном енергијом великих стамбених зона на Телепу и Адицама. Преко подручја Адица и Ветерника такође прелази и 35 kV далековод, а многобројни објекти се налазе и испод планираног коридора за будући 110 kV далековод који би повезивао ТС "Нови Сад 3" и ТС "Нови Сад 7-Јужни Телеп". Градњом објеката испод далековода на многим местима су прекршени технички прописи који одређују минимално дозвољено сигурносно одстојање и висину између објеката и проводника. Тиме су угрожени становници под далеководом, онемогућено је редовно одржавање далековода, а отежана је и интервенција екипа за одржавање у случају хаварије. Последњих година искристалисало се решење које подразумева одустајање од планиране трасе и изградњу новог далековода по траси постојећег 35 kV далековода, на већој висини. Међутим, док се не стекну услови за изградњу новог далековода (депоседација земљишта за стубове, измена урбанистичког плана, финансирање изградње итд.), овај проблем остаће као један од највећих у функционисању електроенергетског система града.



1.2.3. Средњенапонска мрежа

Средњенапонска (10 и 20 kV) мрежа је на ужем градском подручју изграђена скоро у целини као подземна (кабловска), док је у Петроварадину и Сремској Каменици изграђена комбиновано, каблирањем и надземно са краћим кабловским деоницама. Ова мрежа снабдева електричном енергијом дистрибутивне ТС, као и трансформаторске станице трећих лица. Својим техничким карактеристикама, средњенапонска мрежа одговара захтевима за континуитетом и сигурношћу снабдевања потрошача електричном енергијом.

1.2.4. Трансформаторске станице 20(10)/0.4 kV

Трансформаторске станице 10/0.4 и 20/0.4 kV су најчешће грађене као монтажнобетонске, од префабрикованих бетонских елемената, габарита 5,5x4,5 метара. Овакве ТС су постављане у зонама породичног и вишепородичног становања, на местима на којима углавном задовољава техничко-технолошке и урбанистичке захтеве (центар потрошње, обезбеђен колски прилаз, удаљеност од објеката, уклапање у амбијентално окружење и др.). На појединим локацијама су грађене зидане трансформаторске станице, а одређен број је изграђен и у оквиру пословних објеката. У неким викенд зонама и зонама породичног становања где је присутна надземна средњенапонска мрежа постављене су стубне ТС, монтиране на челично-решеткастим порталима и стубовима.

1.2.5. Нисконапонска мрежа

Нисконапонска мрежа је на градском подручју великим делом изведена кабловски (око 80%), док је у неким деловима града (део Клисе, Телепа, Адица), Петроварадина и у Сремској Каменици изграђена надземно. Проблеми са недовољном пропусном моћи и лошим напонским приликама (пад напона) изражени су углавном у надземној мрежи, у зонама на којима је изграђено доста нелегалних објеката, као и у зонама замене приземних кућа са објектима више спратности и вишег стандарда становања.

Недостатак електроенергетске инфраструктуре (ТС 10(20)/0.4 kV и 20 и 0.4 kV водова) је нарочито изражен на десној обали Дунава у насељима: Боцке, Буковачки До, Буковачки Плато, Сремска Каменица - Ново Село, Алибеговац. Ова насеља некада су била викенд зоне са малом енегетском потрошњом, док су данас то зоне стамбене изградње које захтевају далеко квалитетнију инфраструктуру од постојеће.



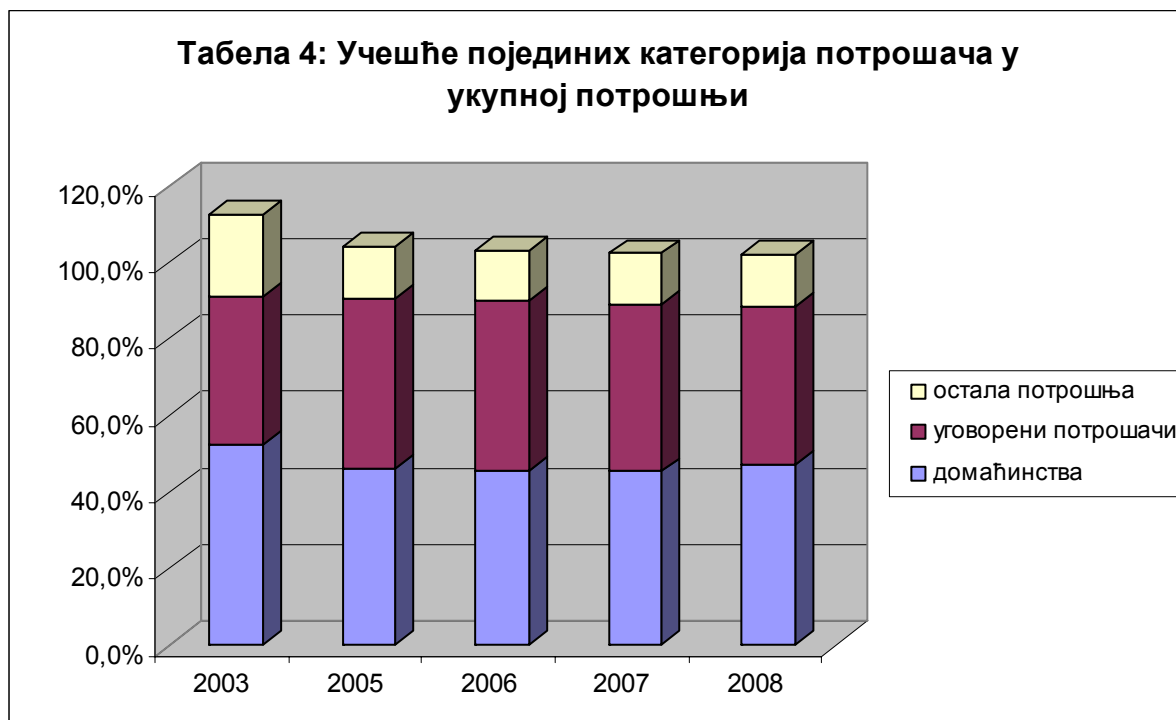
1.3. Подаци о оствареној потрошњи електричне енергије у Новом Саду (2003. – 2008. год)

Подаци о оствареној потрошњи у периоду од 2003. до 2008. године добијени су од Електродистрибуције „Нови Сад“. Сви потрошачи у Електродистрибуцији "Нови Сад" су разврстани у три категорије: "уговорни потрошачи", "домаћинства" и "остала потрошња на ниском напону". Категорију "уговорних потрошача" чине већи индустријски потрошачи, као и већа јавна предузећа (Водовод, Топлана) и веће здравствене установе (Клиничка Болница, Институт у Сремској Каменици) итд. У категорију "домаћинства" су сврстана сва домаћинства и заједничка потрошња у објектима. Категорију "остала потрошња" на ниском напону у највећем броју сачињавају трговачки и угоститељски објекти, мала привреда, школе итд.

Табела 3. Укупна остварена потрошња ел.енергије од 2003-2008. године (MWh)

категорија	2003	2005	2006	2007	2008	2008/2003
домаћинства	447.461	455.738	459.732	474.177	489.662	9,4%
остала потрошња	181.197	134.570	134.472	136.847	142.747	-21,2%
уговорни потрошачи	331.796	434.182	448.521	458.259	425.728	28,3%
укупно	960.454	1.024.490	1.042.725	1.069.283	1.058.137	10,2%

Табела 4: Учешће појединих категорија потрошача у укупној потрошњи





	Број становника	Потрошња на ниском напону (kWh)	Потрошња на високом напону (kWh)	Укупна потрошња у 2005.год
2005	255.071	590.308	434.182	1.024.490
потрошња по становнику		2,31	1,70	4,02

Посматрајући укупну потрошњу електричне енергије на подручју Новог Сада, Петроварадина и Сремске Каменице у периоду од 2003-2008. године, уочава се укупан пораст од око 10%. Највећи скок потрошње десио се од 2003. до 2005. године, док је од 2005-2008 потрошња равномерно расла са пиком у 2007. години. Ако сада посматрамо потрошњу по појединим категоријама потрошача, види се да је укупном великом порасту највише допринела потрошња уговорних потрошача која је од 2003-2005. године скочила за скоро 30%. Ово се може објаснити отварањем великих тржно-пословних центара у том периоду, као и оживљавањем индустријске производње у радним зонама. За то време потрошња у домаћинствима је имала благи пораст од око 10% иако је број потрошача порастао од 2001. године за 43%, док је остала потрошња на ниском напону опала за чак 21%. Тако се укупан однос потрошње на ниском напону (домаћинства и остала потрошња) и потрошње на високом напону (уговорни-индустрија) поправио од (66:34%) у 2003. години, до обећавајућег (59:41%) у 2008. години.

Ако посматрамо потрошњу по становнику за 2005. годину, видимо да она укупно износи 4,02 MWh, што је дупло мање од потрошње по становнику у земљама Европске уније, што опет указује на стање привреде, односно малу потрошњу индустријских објеката на анализираном подручју.

На основу података о потрошњи може се закључити да је у периоду 2003-2005. забележен скок потрошње, посебно код уговорних потрошача, док се у даљем периоду од 2005-2008. године бележи умерен тренд развоја потрошње са просечном годишњом стопом раста од око 2%. Већи укупни пораст потрошње електричне енергије наводи на закључак да ће у наредном периоду бити потребно повећати капацитете електроенергетске инфраструктуре Новог Сада, што имплицира и потребу за обезбеђењем простора за изградњу нових електроенергетских објеката на подручју града.



1.4. Прогноза потрошње електричне енергије за Нови Сад до 2030. године

Прогноза потрошње електричне енергије представља основни корак у планирању развоја електроенергетског система. Како се ова студија ради за потребе израде Генералног плана Новог Сада за плански период од 20 година, прогнозирана потрошња ће се поделити у пет временских периода од по пет година, односно до 2030. године.

Као основни метод прогнозирања у овој студији узима се квалитативни метод. Овај метод се базира на подацима о потрошњи постојећих потрошача за базну годину (2005), независним прогнозама за различите категорије постојећих потрошача, подацима из базе урбанистичких блокова рађене на основу урбанистичких планова за нове потрошаче, као и искуственим проценама динамике изградње у задатом планском периоду.

1.4.1. Прогноза потрошње за постојеће потрошаче

За прогнозу потрошње постојећих потрошача потребни су пре свега подаци о потрошњи у претходном периоду који су дати у Табели 3. Као базна година узета је 2005. с обзиром да се од те године усталила потрошња по категоријама потрошача. У овој прогнози потрошачи су подељени у две категорије: потрошња на ниском напону (домаћинства и остала потрошња) која се снабдева из сопствених (дистрибутивних) трансформаторских станица (ТС) у власништву Електродистрибуције „Нови Сад“ и потрошња на високом напону (уговорни потрошачи-индустрија) која се снабдева из туђих ТС. Прогноза се врши на периоде од пет година (од 2010-2030. године) по моделу константног пораста потрошње и на основу претпостављених стопа пораста потрошње. У моделу константног пораста потрошње користи се следећа формула за израчунавање потрошње у одређеном временском периоду:

$$W = W_0(1 + p)^t$$

где је:

W – потрошња у временском периоду (MWh)

W_0 – потрошња на почетку временског периода-у базној 2005. години (MWh)

p – стопа пораста потрошње за временски период

t – време (год)



Ради процене стопе пораста морају се усвојити следеће претпоставке произашле из енергетске стратегије развоја града и целе државе, усклађености цена енергената и електричне енергије, општом стратегијом развоја наше земље итд:

- Основни енергент за загревање домаћинстава (и породичних и вишепородичних) је гас, који се користи за индивидуалне прикључке у гасификационом систему и у топланама у топлификационом систему. Како је већи део градског подручја гасифициран, и уз очекивања да ће се цена струје постепено усклађивати са европским, претпоставља се да се домаћинства неће грејати на електричну енергију.
- Обавеза земаља Европске уније је да до 2020. године повећају учешће обновљивих извора енергије (ОИЕ) у укупној енергетској потрошњи на 20%. До тог периода очекује се активно учешће наше земље у употреби ОИЕ, односно вишеструко повећање енергетске ефикасности свих постојећих и планираних стамбених објеката и повећање енергетске свести потрошача у Србији. Због тога се претпоставља да се после 2020. године неће повећавати потрошња у домаћинствима и поред планиране изградње нових објеката, али се истовремено очекује повећање остале потрошње због очекиваног економског просперитета који ће омогућити већи развој мале привреде и изградњу прешколских установа, школа, универзитета, социјалних установа и сл.
- У складу са реалним проценама привредног развоја наше земље и очекиваног уласка у Европску унију од 2015. године, може се претпоставити умерени пораст индустријске потрошње до 2020. године, а тек после 2020. очекује се већа потрошња код уговорних потрошача, односно у индустрији.

На основу ових претпоставки, у Табели 6 дате су усвојене стопе пораста.

Табела 6. Стопе пораста потрошње код постојећих потрошача

категорија потрошача		Стопа пораста(%) до 2020.год.	укупно	Стопа пораста(%) до 2030. год.	укупно
домаћинства	сопствене ТС	1	0,5	0,2	0,5
остала потрошња		0		0,8	
уговорни потрошачи	туђе ТС	2		4	



У складу са наведеним стопама пораста и према усвојеном моделу константног пораста потрошње, извршена је прогноза потрошње постојећих потрошача по усвојеним временским блоковима (до 2010., 2015., 2020., 2025. и 2030. године). У Табели 7 приказани су добијени резултати.

Табела 7. Прогноза потрошње за подручје Новог Сада за постојеће потрошаче (MWh)

	2005		2010		2015		
домаћинства и остала потрошња	590.307	57,6%	605.213	55,8%	620.495	54,0%	
уговорни потрошачи	434.182	42,4%	479.372	44,2%	529.265	46,0%	
укупно	1.024.489	100,0%	1.084.585	100,0%	1.149.761	100,0%	
	2020		2025		2030		2030/2005
домаћинства и остала потрошња	636.164	52,1%	652.228	47,8%	668.697	43,6%	13,3%
уговорни потрошачи	584.352	47,9%	710.953	52,2%	864.983	56,4%	99,2%
укупно	1.220.515	100,0%	1.363.181	100,0%	1.533.681	100,0%	49,7%

1.4.2. Прогноза потрошње за нове потрошаче

Прогноза потрошње нових потрошача извршена је такође за две категорије потрошње: потрошња на ниском напону (домаћинства и остала потрошња) и потрошња на високом напону (уговорни потрошачи-индустрија). У прогнози су коришћени подаци из базе урбанистичких блокова, који су прикупљани из важећих урбанистичких планова (Прилог 2). Ова база садржи податке о постојећем и планираном броју становника, броју станова, површини станова, површини пословног простора итд., сакупљене по урбанистичким блоковима у усвојеним електроенергетским зонама (Прилог 1). Електроенергетске зоне на подручју града прављене су на основу намена површина у тим зонама и према подручјима снабдевања преносних трансформаторских станица. На основу података из базе урбанистичких блокова може се извршити прогноза потрошње нових потрошача по свакој електроенергетској зони. Међутим, због недостатка података о постојећој потрошњи по зонама, није могуће извршити прогнозу потрошње постојећих потрошача по тим зонама. Због тога ће подаци из базе урбанистичких блокова бити коришћени само по појединим ставкама и касније, у анализи прогнозе.



На основу релевантних урбанистичких података, као и на основу процена динамике изградње у задатом планском периоду, извршена је прогноза потрошње нових потрошача у категоријама домаћинства, остале потрошње и уговорних (индустријских) потрошача.

За прогнозу из категорије домаћинства коришћени су подаци о планираном броју станова (домаћинства) и усвојена су три типа потрошача и њихове максималне снаге по домаћинству, као и претпоставка да ће на крају планског периода бити изграђено 80% планираних капацитета. На основу „Шведског обрасца“ израчуната је укупна максимална снага свих планираних објеката по типу потрошача:

$$P_{\max,n} = P_{\max,1} \cdot n \cdot \left(k_{\infty} + \frac{1 - k_{\infty}}{\sqrt{n}} \right)$$

где је:

$P_{\max,n}$ – максимално оптерећење групе од n домаћинства (MW)

$P_{\max,1}$ – максимално оптерећење једног домаћинства по типу потрошача (MW)

k_{∞} – коефицијент једновремености за бесконачан број домаћинства

n – број домаћинства,

а множењем са просечним временом трајања максималног оптерећења (Текв), добијају се прогнозиране вредности потрошње за дати тип потрошача које су приказане у Табели 8.

Табела 8. Прогноза потрошње домаћинства у 2030. години по типу потрошње за нове потрошаче

	маx. број планираних домаћинстава	искоришћење до 2030.	оптималан број план. домаћинстава	маx.снага $P_{\max,1}$ по стану (kW)	коэф. једновремености	Текв (h)	прогнозирана потрошња E_{\max} (MWh)
број нових потрошача-породично	36691	0.7	25683	11,0	0,16	3500	163,393
број нових потрошача-вишепородично са топл. потрошном водом	7734	0.7	5414	6,7	0,16	3500	21,762
број нових потрошача-вишепородично без топл. потрошне воде	32850	0.7	22995	7,4	0,16	3500	98,590
укупно	77275	0.7	54092			3500	283,745



За прогнозу потрошње из категорије остала потрошња претпоставља се удео остале потрошње (пословање, мала привреда, јавне установе итд.), јавне расвете и губитака у односу на укупну потрошњу домаћинства. Претпоставка је да тај удео износи око 50%, па укупна прогнозирана „остала“ потрошња за нове потрошаче на крају планског периода износи **141,873 MWh**.

За прогнозу потрошње из категорије уговорних потрошача коришћени су подаци из базе урбанистичких блокова о површини планираног пословног простора намењеног већим тржним центрима и производним делатностима. То су подручја у радним зонама и на улазним градским правцима (електроенергетске зоне XI, XIII, XIV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX и део XXII). Претпоставља се да ће до краја планског периода бити изграђено око 80% капацитета у радним зонама и на улазним правцима на подручју града. Ако се узме у обзир да специфична потрошња у производним делатностима износи око 50W/m², у Табели 9 може се видети прогнозирана потрошња уговорних потрошача за нове потрошаче на крају планског периода.

Табела 9. Прогноза потрошње уговорних потрошача за нове потрошаче у 2030.год.

Укупна површина индустријских и већих пословних објеката (m ²)	Искоришћење до 2030.године	Спец. снага (kW/m ²)	Прогнозирана потрошња ел.енергије E _{max} (MWh)
2.587.227	0.70	0.05	271,659

Сабирањем података о потрошњи домаћинства, остале потрошње и уговорних потрошача, добија се укупна прогнозирана нова потрошња на крају планског периода која износи **697.277 MWh**.

Из добијених података се види да ће укупна нова потрошња износити око 45% укупне постојеће потрошње (**1,533,681 MWh**) на крају планског периода.

У Табели 10 може се видети прогноза потрошње нових потрошача из обе категорије по задатим временским периодима, сходно усвојеним стопама пораста. Видимо да се нова изградња очекује више на ниском напону, док се код индустријских потрошача очекује обнављање постојећих потенцијала који тренутно нису у производној функцији.



Табела 10. Прогноза потрошње за подручје Новог Сада за нове потрошаче (MWh)

	2010		2015		2020	
домаћинства и остала потрошња	87,579	69.3%	172,556	74.8%	257,105	76.8%
уговорни потрошачи	38,808	30.7%	58,213	25.2%	77,617	23.2%
укупно	126,387	100.0%	230,768	100.0%	334,722	100.0%
	2025		2030			
домаћинства и остала потрошња	341,432	66.2%	425,618	61.0%		
уговорни потрошачи	174,638	33.8%	271,659	39.0%		
укупно	516,070	100.0%	697,277	100.0%		

1.4.3. Укупна прогноза потрошње

На основу прогнозе потрошње за постојеће потрошаче и прогнозе потрошње нових потрошача може се суперпонирати укупна прогноза потрошње за Нови Сад за наредних 20 година. Резултати су приказани у Табели 11.

Табела 11. Укупна прогноза потрошње за подручје Новог Сада до 2030.год (MWh)

	2005		2010		2015		
домаћинства и остала потрошња	590.307	57,6%	692.792	57,2%	793.051	57,4%	
уговорни потрошачи	434.182	42,4%	518.180	42,8%	587.478	42,6%	
укупно	1.024.489	100,0%	1.210.972	100,0%	1.380.529	100,0%	
	2020		2025		2030		2030/2005
домаћинства и остала потрошња	893.268	57,4%	993.660	52,9%	1.094.315	49,1%	85,4%
уговорни потрошачи	661.969	42,6%	885.591	47,1%	1.136.642	50,9%	161,8%
укупно	1.555.237	100,0%	1.879.251	100,0%	2.230.958	100,0%	117,8%

Сада се могу упоредити и подаци о оствареној потрошњи по становнику за 2008. и 2030. годину који су приказани у Табели 12.



	Број становника	Потрошња на ниском напону (kWh)	Потрошња на високом напону (kWh)	Укупна потрошња у 2005.год
2005	255.071	590.308	434.182	1.024.490
потрошња по становнику		2,31	1,70	4,02
	Број становника	Потрошња на ниском напону (kWh)	Потрошња на високом напону (kWh)	Укупна потрошња у 2030.год
2030	280.578	1.094.315	1.136.642	2.230.958
потрошња по становнику		3,90	4,05	7,95

Према „Демографском развоју Града Новог Сада“ (Проф Др Бранислав С Ђурђев, ПМФ, Нови Сад 2009. године) број становника на подручју Новог Сада се неће битно мењати у наредних 20 година, међутим, овде је узето реално повећање од 10% због претпостављене изградње планираних капацитета у већем проценту. Из табеле се види да ће се према прогнози укупна потрошња по становнику повећати за 100% у односу на 2005. годину. Међутим, ако посматрамо потрошњу по становнику у развијеним земљама у 2007. години (САД 14500 kWh, Јапан 8500 kWh, Француска 8200 kWh, Немачка 7500 kWh, Италија 6000 kWh) видимо да је прогнозирано повећање потрошње по становнику сасвим реално с обзиром на планиран економски развој наше земље.

Подаци из Табеле 11 се односе на потрошњу на нивоу ТС 20(10)/0.4 kV. Да би се добила енергија преузета из преносних ТС 110/35(20) kV добијени подаци се увећавају због техничких губитака у трансформацији и водовима за 6%, а од 2020. за 5%, односно 4% због потпуног преласка на двостепени систем трансформације. Да би се добила продата електрична енергија, добијени подаци се због техничких и комерцијалних губитака смањују за 7% од 2005.до 2020. и за 6% од 2020-2030. године. (под претпоставком да ће се смањити комерцијални губици). Прогноза за преузету (набавка) и продату електричну енергију дата је у Табели 13.

Табела 13. Прогноза преузете и продате ел.енергије за Нови Сад до 2030.год (MWh)

година	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2030/2005
набавка	1.085.958	1.283.631	1.463.361	1.648.551	1.973.214	2.320.196	113,7%
продаја	952.775	1.126.204	1.297.697	1.461.923	1.766.496	2.097.100	120,1%
губици (%)	12,3%	12,3%	11,3%	11,3%	10,5%	9,6%	-21,6%



Из добијених података може се закључити следеће:

- Укупна потрошња на подручју Новог Сада на крају планског периода (2030. године) биће више него дупло већа него 2005. године. Од тога, највећи пораст биће код уговорних потрошача, односно у индустрији и већим пословно индустријским комплексима (161%), а умеренији код домаћинства (85%).
- Структура потрошње на ниском напону (домаћинства и остала потрошња) у односу на високи напон (уговорни потрошачи) мења се од 58:42% у 2005. години до 49:51% у 2030. години.
- Укупна потрошња по становнику ће се повећати за скоро 100%.
- Набавка (односно преузета електрична енергија) ће у односу на 2005. годину порасти за 114%, продаја 120%, док ће се губици смањити за око 22%.

Треба напоменути и да су приликом обраде урбанистичких блокова по усвојеним урбанистичким плановима узимани максимални параметри које планови дозвољавају. На пример, узете су максималне могуће изграђености пословно-производних целина, под претпоставком искоришћености од 70%. Тако се добијени резултати могу сматрати оптималним могућим вредностима у датом временском периоду. С обзиром на циљ ове студије, а то је вредновање енергетског система Новог Сада у наредном планском периоду за потребе израде Генералног урбанистичког плана, став обрађивача је да се резултати прогнозе могу реално имплементирати на планирање електроенергетског система са урбанистичког аспекта.



1.5. Анализа прогнозираних резултата и план развоја електроенергетског система - урбанистички аспект

У овом делу студије анализирају се усвојена планска документа и на основу разлике у погледу планираних и прогнозираних капацитета електроенергетских система дају се предлози за локације и изградњу нових већих електроенергетских објеката, као и унапређење рада свих осталих делова система – средњенапонске мреже, трансформаторских станица (ТС) 20/0.4 kV и нисконапонске мреже.

1.5.1. Преглед важећих планова и студија развоја

Према важећем „Генералном плану града Новог Сада до 2021. године – пречишћен текст“ („Службени лист града Новог Сада“ бр. 39/06, у даљем тексту генерални план), капацитет електроенергетског система града ће се повећати изградњом нових електроенергетских објеката. У те објекте спадају преносне трансформаторске станице 110/20 kV на подручју Петроварадина, Ветерника (нове локације), Римских Шанчева и ширем градском центру (замена постојеће ТС 35/10 kV), затим далеководи 110 kV и кабловских водова 110 kV који ће повезати нове ТС у електроенергетски систем и разводна постројења (РП) 20 kV као замена постојећих ТС 35/10 kV. Планом се даље предвиђа потпуно каблирање надземне средњенапонске мреже, као и прелазак свих 10 kV водова и ТС 10/0.4 kV на рад на 20 kV напонски ниво, као и реконструкција и каблирање нисконапонске дистрибутивне мреже. Треба напоменути и да је Планом детаљне регулације радне зоне Север I (Службени лист града Новог Сада“ бр. 26/07) резервисан простор за изградњу још једне преносне ТС 110/20 kV на овом подручју.

Студијом снабдевања Града Новог Сада електричном енергијом до 2020. године, дефинисане су потребне активности на побољшању рада електроенергетског система. Студијом се на подручју Новог Сада, Петроварадина и Сремске Каменице, осим генералног преласка на двостепени систем трансформације (110/20/0.4 kV), такође предвиђа изградња нових ТС 110/20 kV „Центар“ (2x31.5 MVA), ТС „Петроварадин“ (2x31.5 MVA), ТС „Римски Шанчеви“ (2x31.5 MVA) и ТС „Ветерник“ (2x31.5 MVA), уградња још по једног трансформатора снаге 31.5 MVA у ТС „Нови сад 7“ (3x31.5 MVA) и ТС „Нови Сад 5“ (3x31.5 MVA), замена трансформатора у ТС 110/35 kV и изградња потребних преносних водова-далековода и кабловских 110 kV водова.



И Генерални план и Студија се баве проблематиком преласка далековода преко подручја са израженом нелегалном градњом (Адице). Овај проблем тренутно представља један од већих ограничавајућих фактора у функционисању електроенергетског система града.

У табели 14 може се видети инсталисана снага постојећих и планираних капацитета.

Табела 14. Инсталисане снаге постојећих и планираних ТС 110/20 kV

назив ТС	инстал. снага постојећих ТС (MVA)	инстал. снага планираних ТС (MVA)
Нови Сад 1 -Лединци	2x31.5	2x31.5
Нови Сад 2	2x31.5	2x31.5
Нови Сад 4	2x63	3x31.5
Нови Сад 5 - Детелинара	2x31.5	3x31.5
Нови Сад 6 -Мишелук	1x31.5	2x31.5
Нови Сад 7 - Ј. Телеп	20+31.5	3x31.5
Нови Сад 9 - Рафинерија	2x31.5	2x31.5
Центар		2x31.5
Север 1		2x31.5
Петроварадин		2x31.5
Римски Шанчеви		2x31.5
укупно	461	787.5

1.5.2. Предлог проширења постојећих и изградње нових електроенергетских капацитета

Ако сада узмемо постојеће капацитете електроенергетског система и капацитете планиране важећим документима, као и прогнозиране податке о потрошњи и набавци електричне енергије у 2030. години, можемо израчунати да ће на крају планског периода за нормално функционисање електроенергетског система бити потребно око 543 MVA инсталисане снаге у ТС 110/20 kV. Када погледамо планиране капацитете у 2020. години (787 MVA) видимо да они потпуно задовољавају прогнозирану потрошњу, као и задовољење критеријума „n-1“. У новом Генералном плану, према томе, не треба извршити веће измене у делу концепта електроенергетског система, када је у питању крупна електроенергетска инфраструктура. У плану је потребно задржати планиране ТС 110/20 kV, уградити нову ТС „Север I“ (која је већ предвиђена ПДР-ом



радне зоне „Север I“) и оставити могућност изградње мале хидроелектране на преводници на Каналу ДТД.

1.5.2.1. Реконструкција и проширење термоелектране-топлане

Према Стратегији развоја енергетике Републике Србије до 2015. године, предвиђена је реконструкција ТЕ-ТО „Нови Сад“ у комбиновано постројење са гасном и парном турбином. Ова реконструкција подразумева и просторно проширење постојеће ТЕ-ТО. Реконструкцијом ће се добити високоефикасно гасно-парно постројење укупне снаге изнад 450 MWel и високим степеном корисног дејства у производњи електричне енергије од преко 58%. Тако ће се, уз планиране проширење капацитета у преносним ТС, на крају планског периода обезбедити поуздан и ефикасан рад електроенергетског система на подручју Новог Сада.

1.5.2.2. Далеководи 110 kV

Како је потребно све планиране преносне ТС 110/20 kV задржати и у следећим плановима развоја и урбанистичком плановима, тако је потребно задржати и планиране трасе далековода који представљају везу свих ТС 110/20 kV са основним објектом за снабдевање ширег подручја Новог Сада - ТС 400/220/110 kV „Нови Сад 3“:

- за потребе изградње нове ТС „Север I“ потребно је планирати изградњу далековода 110 kV уз трасу постојећег далековода који снабдева ТС „Нови Сад 2“. Испитати и могућност изградње двоканалног далековода ради уштеде простора који би заузела изградња новог далековода

- за потребе изградње ТС „Петроварадин“ потребно је резервисати простор за изградњу далековода који би пролазио делом трасе постојећих далековода од ТС „Нови Сад 3“ до ТЕ-ТО „Нови Сад“, и трасом будућег моста преко Дунава до нове ТС. Од ТС „Петроварадин“ такође је потребно планирати изградњу далековода до ТС „Нови Сад 6-Мишелук“ и од ове ТС трасом постојећих далековода ка будућој ТС „Сремски Карловци“.

1.5.2.3. Проблем преласка далековода преко стамбених подручја

Тренутно највећи проблем преносног електроенергетског система града представља прелазак далековода преко стамбених градских подручја – Адица и Ветерника са бачке и Боцки, подручја КИП-а, Парагова и Чардака са сремске стране Дунава. Постојећи 110 kV далековод који повезује ТС "Нови Сад 3" и ТС "Нови Сад 7 -



Јужни Телеп" (преко ТС "Нови Сад 1-Лединци") је значајан за снабдевање електричном енергијом великих стамбених зона на Телепу и Адицама. Преко подручја Адица и Ветерника такође прелази и 35 kV далековод, а многобројни објекти се налазе и испод планираног коридора за будући 110 kV далековод који би директно повезивао ТС "Нови Сад 3" и ТС "Нови Сад 7-Јужни Телеп". Да би се решио проблем трасе постојећих далековода и изградње новог, потребно је извршити следеће интервенције:

- Задржати трасу постојећег 110 kV далековода и не дозволити легализацију објеката који се налазе у заштитном коридору.

- На траси постојећег далековода 35 kV планирати изградњу новог далековода 110 kV који би се градио на вишим стубовима како би се испоштовале сигурносне висине и удаљења прописана важећим правилницима и техничким прописима.

- Одустати од планиране трасе далековода 110 kV због наведеног решења изградње овог далековода на траси постојећег далековода 35 kV.

- У Генералном плану оставити могућност изградње кабловског 110 kV вода дуж насипа на Камењару и Адицама. У случају немогућности изградње планираног далековода на траси постојећег далековода 35 kV, ова траса би се могла искористити као (истина, економски неисплативо) једино могуће решење.

1.5.2.4. Ширина заштитног коридора

Ширина заштитног коридора 110 kV далековода такође представља проблем који је потребно анализирати и предложити адекватно решење. У графичким прилозима важећег Генералног плана ширина коридора износи 15m мерено лево и десно од осе далековода, значи укупно 30m. У својим условима за израду урбанистичких планова ЈП „Електроурежа Србије“ која је власник далековода захтева ширину од укупно 50m, односно по 25m са обе стране. Ови услови су уграђени у десетак планова детаљне регулације који су усвојени у претходних неколико година. Међутим, према важећем „Правилнику о техничким нормативима за водове називног напона од 1 kV до 400 kV“ (Службени лист СФРЈ бр. 65/88 и Службени лист СФРЈ бр. 18/92) дефинисани су само сигурносна висина и сигурносна удаљеност од зграда који износе највише 5m, односно 4m од проводника, респективно. Ако се у обзир узме да у једној траси пролазе најмање 3 проводника са најмањим међусобним размаком од 1m, предлог је да се и новим Генералним планом задржи укупна ширина коридора од 30m, односно по 15m мерено од осе крајњег далековода. Тиме ће сигурно бити испоштовани сви услови удаљености



далековода од стамбених и других инфраструктурних објеката прописани важећим Правилником.

1.5.2.5. Кабловски 110 kV водови

Изградња кабловских високонапонских водова је веома скупа инвестиција. Међутим, некада је то и једино могуће решење за повезивање одређеног енергетског извора у електроенергетски систем. Како је планирано важећим плановима и предложено у овој студији, на месту садашње ТС 35/10 kV „Центар“ у улици Пап Павла, потребно је изградити преносну ТС 110/20 kV. С обзиром да се ова ТС налази на веома изграђеном подручју ширег центра града, једина могућност њеног повезивања у електроенергетски систем је изградња кабловских 110 kV водова. Предложено решење подразумева везу будуће ТС „Центар“ са ТС „Нови Сад 4“ дуж Булеvara ослобођења, Булеvara Јаше Томића и Темеринске улице, затим са ТС „Нови Сад 5“ дуж Булеvara Ослобођења, Булеvara Јаше Томића, Руменачке улице и улице Корнелија Станковића, као и везу са ТС „Нови Сад 7-јужни телеп“ дуж Булеvara Ослобођења, Булеvara Деспота Стефана и телепских саобраћајница. Поред ових, потребно је оставити у плану могућност изградње већ поменутог кабловског вода на Адицама. За изградњу кабловског 110 kV вода потребно је у попречним профилима улица резервисати коридор ширине 2m.

1.5.2.6. ТЕ-ТО Нови Сад и планирани далеководи 400 kV

У случају проширења ТЕ-ТО „Нови Сад“ и изградње нових котловских јединица створиће се услови за повећање производње електричне енергије. За потребе преноса електричне енергије већ су изграђени 110 kV далеководи од ТЕ-ТО до преносних ТС. У случају потребе за изградњом далековода 400 kV резервисаће се од ТЕ-ТО коридор ширине 50m који би пролазио кроз радну зону „Север IV“ и кроз атарско подручје Каћа и Ченеја до ТС „Нови Сад 3“.

Графички приказ предлога решења за електроенергетски систем на подручју Новог Сада приказан је у Прилогу 3.

1.5.2.7. Трансформаторске станице 35/10 kV и далеководи 35 kV

Према Студији развоја електроенергетске мреже на подручју Новог Сада, а због преласка на двостепени систем трансформације, све ТС 35/10 kV реконструисаће се и постаће 20 kV разводна постројења (РП). Са урбанистичког аспекта ова



трансформација не значи много зато што се простор који заузимају ове ТС задржава за разводна поља. Међутим, значајно је напоменути да ће временом (до краја планског периода) сви 35 kV далеководи прећи на рад под 20 kV напон, уз могућност демонтаже и изградње каблирањем у постојећим и планираним регулацијама саобраћајница. До тада је потребно поштовати све услове заштите ових далековода, а предлаже се да се у плановима задржи ширина заштитиног коридора од укупно 20m, уз обавезну назнаку о могућностима измештања и каблирања.

1.5.2.8. Развој средњенапонске 20 kV мреже

Како је већ речено, средњенапонска (10 и 20 kV) мрежа је на ужем градском подручју изграђена скоро у целини као подземна (кабловска), док је у Петроварадину и Сремској Каменици изграђена комбиновано, каблирањем и надземно са краћим кабловским деоницама.

У свим будућим урбанистичким плановима потребно је у попречним профилима улица резервисати простор за изградњу 20 kV кабловских водова (уобичајено је то на 0.5 метара од регулационе линије). План је да се ова мрежа на подручју града потпуно изгради каблирањем, осим на местима где то технички није изводљиво- у улицама са веома малом ширином регулације, на подручјима са израженом денivelацијом итд. То се односи углавном на подручја на сремској страни града (Боцке, Чардак, КИП, Парагово, Ширине, Буковачки плато итд.) где се 20 kV мрежа може градити и као надземна, са краћим и дужим кабловским деоницама. Постојећу 10 kV мрежу потребно је заменити или прилагодити за рад на нивоу 20 kV.

Као једну од битних инвестиција у наредном периоду треба споменути и увођење управљања средњенапонском мрежом.

1.5.2.9. Изградња нових ТС 20/0.4

Трансформаторске станице 20/0.4 kV представљају веома битан елемент електроенергетског система. Оне се на подручју Новог Сада претежно граде од префабрикованих монтажано-бетонских елемената, заузимајући заједно са уземљивачима простор од око 50m². У урбаним и веома насељеним деловима града често се јавља проблем локације будуће ТС, која треба да задовољи неколико услова:

- смештај у центар потрошње напајаних објеката због што мањег пада напона
- удаљеност мин. 5m од стамбених објеката
- обезбеђење службености пролаза за напојне каблове до ТС



- обезбеђење приступног пута за редовне и хаваријске интервенције
- услове заштите животне средине
- неупадљивост у простору итд.

Као решење наведених проблема предлаже се следеће:

- у плановима и даље предвидети изградњу монтажано-бетонских ТС на локацијама које су најповољније са урбанистичко-техничког аспекта. Обавезно предвидети обезбеђење приступног пута ширине минимално 3m и висине пасажа (ако постоји) минимално 3,8m

- оставити могућност изградње ТС у оквиру стамбених и пословних објеката уз задовољење свих противпожарних услова и услова заштите животне средине

- на подручјима са надземном средњенапонском мрежом оставити могућност постављања стубних ТС на челично-решеткастим стубовима.

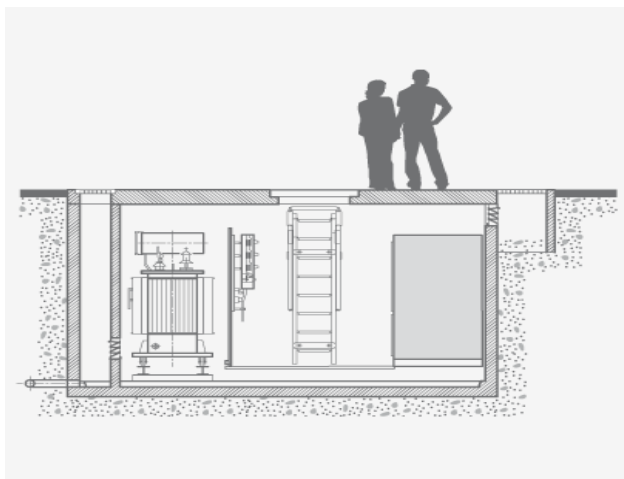
- Испитати могућност постављања подземних (укопаних) ТС на свим локацијама неповољним у смислу недостатка простора и задовољења услова изградње надземних ТС

Подземне ТС су веома повољне за постављање у густо насељеним и просторно испуњеним подручјима. Карактерише их:

- лака инсталација упркос смањеним димензијама
- приступ и рад споља
- сигурност и безбедност људи
- заштита животне средине итд.

Без обзира на тренутну опредељеност Електродистрибуције да се због економског аспекта не улази у изградњу и постављање оваквих подземних објеката, потребно је у планским документима оставити могућност њихове изградње.

Слика 1. Пример подземне трансформаторске станице 20/0.4 kV





Постојеће ТС 10/0.4 потребно је реконструисати и прилагодити сву опрему за рад на 20 kV напонском нивоу

1.5.2.10. Нисконапонска 0,4 kV мрежа и мрежа јавне расвете

Нисконапонска мрежа на подручју града представља расплет кабловских и надземних водова од трафо-станица 20/0.4 kV до објеката. Ову мрежу је потребно планирати као кабловску у свим деловима града, осим на подручјима која карактеришу уске регулације, где је могућа изградња и надземне нисконапонске мреже.

Такође је потребно у свим планским документима предвидети изградњу мреже јавне расвете у свим постојећим и планираним саобраћајницама.

У попречним профилима улица резервише се коридор за изградњу нисконапонске мреже на удаљености 0,5m од регулационе линије, док се мрежа јавне расвете планира на 0,5-1m од ивице коловоза.



1.6. Закључак

Студија електроенергетског система која обухвата подручје Новог Сада показала је пројекцију развоја овог система у наредних 20 година са урбанистичког аспекта. У студији су обрађени сви делови електроенергетског система и дати предлози за њихово унапређење. Предложена решења ће се уграђивати у нови Генерални план Новог Сада и у планове нижег реда. Сви предлози проширења енергетских извора, нових траса далековода, унапређења средњенапонске и нисконапонске мреже произашла су из постојећих података, прогнозе потрошње, анализе стања и анализе прогнозираних резултата, уз примену релевантних података из базе урбанистичких блокова.

На основу разматраних анализа могу се донети генерални закључци ове студије. У наредном планском периоду (до 2030. године) потребно је извршити следеће интервенције у електроенергетском систему:

- прелазак са тростепеног на двостепени систем трансформације напонског нивоа електричне енергије
- изградња нових преносних трансформаторских станица и проширење капацитета у постојећим
- обезбеђивање коридора за планиране далеководе 110 kV
- могућност измештања далековода 35 kV и њихово каблирање у регулацијама улица
- реконструкција свих ТС 35/10 kV у разводна 20 kV постројења
- потпуно каблирање средњенапонске 20 kV мреже
- прелазак свих ТС 10/0.4 kV за рад на 20 kV нивоу и могућност изградње подземних ТС
- изградња претежно кабловске нисконапонске мреже и мреже јавне расвете у свим постојећим и планираним улицама.



2. ТОПЛИФИКАЦИОНИ СИСТЕМ

2.1. Увод

Основне смернице за обраду ове студије у делу који обрађује топлификациони систем преузете су из „Идејног пројекта снабдевања топлотном енергијом Новог Сада 2005“ (Станимир Лазић, 1991), затим из података о потрошњи топлотне енергије у Новом Саду добијених од ПД „Панонске термоелектране-топлане“ и ЈКП „Новосадска топлана“, као и из релевантне урбанистичке документације: Генерални план Новог Сада до 2021.год, База података из урбанистичких блокова и др.

Планиране активности из претходних студија и пројеката реализоване су у одређеном обиму, али су многобројни фактори (а највише недостатак финансијских средстава) утицали да се циљеви не остваре у потпуности. Од већих пројеката изграђен је део магистралног вреловода дуж новог булевара (трасом бивше Суботичке пруге) чиме је створен основ за спајање конзумних подручја ТО „Запад“ и ТО „Југ“ и уведена је могућност алтернативног рада ТО „Запад“ у случају несташнице гаса као основног енергента, чиме је повећана сигурност у снабдевању топлотном енергијом корисника са овог конзумног подручја. Нереализовани циљеви се пре свега односе на изградњу повезног вреловода од Главне разделне станице (ГРС) до топлане (ТО) „Север“, као и реконструкцију и доградњу нових постројења и котлова у Термоелектрани-топлани (ТЕ-ТО) „Нови Сад“ и ТО „Север“.

Задатак ове студије је да се, кроз обраду постојећих документационих основа, добијених података о потрошњи и урбанистичких података, утврди стратегија развоја топлификационог система у наредном периоду од 20 година, гледано са урбанистичког аспекта.



2.2. Постојеће стање топлификационог система

2.2.1. Топлотни извори

Топлификациони систем Новог Сада се састоји од основног топлотног извора-термоелектране-топлане (ТЕ-ТО) "Нови Сад" која се налази у радној зони Север 4, и још пет топлотних извора који директно снабдевају потрошаче- Топлане (ТО) Север, Исток, Запад и Југ на бачкој страни града и ТО „Петроварадин“ на сремској. У постојеће топлане се још убраја и ТО „Мишелук“ која се такође налази на сремској страни града, а тренутно је изван употребе. Поред ових топлотних извора, у систему се налази и Главна разделна станица топлификационог система (ГРС) која је изграђена на источном ободу Подбаре. ГРС служи као пумпна станица у спрегнутом раду са ТЕ-ТО и са њом је повезана транзитним водом ДН900. Од ГРС су изграђени подземни повезни водови према ТО „Исток“ и ТО „Југ“, док су ТО "Исток" и ТО "Север" повезани магистралним вреловодом. ТО "Запад" и ТО „Петроварадин“ раде у аутономном режиму. Основне техничке карактеристике ТЕ-ТО дате су у Табели 15.

Табела 15. Основне техничке карактеристике ТЕ-ТО

Котлови	Капацитети: 420 t/h и 500 t/h
Турбине	Номиналне снаге: 135 MW и 110 MW
Генератори	Активне снаге: 165 MW и 120 MW
Блок трансформатор	Номинална снага: 200 MVA, преносни однос: 121/15,75 kV
Номинална снага термоелектране	На генератору: 245 MW и на прагу: 208 MW

Топлане углавном користе природни гас као основни енергент. Мазут се може алтернативно (само у хаваријским случајевима) користити у ТЕ-ТО "Нови Сад, ТО "Север" и ТО "Југ". Због велике густине насељености у конзумним подручјима ових топлана није препоручљиво користити мазут због сумпорних испарења која се ослобађају термичком експлоатацијом овог енергента.

Услед експанзионе изградње и пораста вишепородичног становања у Новом Саду у последњој деценији (посебно од 2003-2005. год) све топлане су повећале своје енергетске потребе, односно количине испоручене топлотне енергије. То је довело до додатног напрезања већ застареле опреме у појединим топланама, као и хаварија на



појединим трасама вреловодне мреже. Ипак, у целини гледано, топлификациони систем у граду функционише оптимално у границама својих капацитета.

Следи преглед експлоатационог стања и оптерећености постојећих топлана:

- Топлана „Исток“ се налази на углу улица Косовске и Марка Миљанова. Ова ТО покрива конзумна подручја Подбаре и ширег градског центра и у погледу покривености је најоптерећенија топлана у граду. Садашњи конзум ове топлане, који обухвата и део конзума ТО „Север“ око два пута прелази инсталисане котловске капацитете.
- Топлана „Север“ налази се у близини железничке станице и једна је од најстаријих енергетских објеката у граду. Ова ТО покрива конзумна подручја око Булевара ослобођења, Булевара Јаше Томића и Руменачке улице. Топлана због застарелости опреме и проширења конзума ради на горњој граници својих капацитета што угрожава сигурност и поузданост снабдевања потрошача топлотном енергијом.
- Топлана „Југ“ се налази у комплексу Електровојводине на Булевару Ослобођења. Ова ТО снабдева конзумна подручја Лимана 1,2,3 и 4, затим Грбавицу и део ширег центра града. Поред система за грејање, подручја Лимана 3 и 4 и околни велики пословни центри се из ове топлане снабдевају и системом топле потрошне воде (троцевни систем). Топлана ради са високим степеном сигурности у погледу непрекидног снабдевања потрошача.
- Топлана „Запад“ се налази у радно-пословној зони уз Футошки пут. Ова ТО снабдева конзумна подручја Бистрице, Сателита, Авијатичарског насеља, дела Детелинаре, Сајма и Болнице, као и новоизграђене објекте уз нови Булевар (Булевар Европе). Поред система за грејање, већина конзумног подручја се из ове топлане снабдева и системом топле потрошне воде. Топлана засад ради аутономно и није повезана у систем основног енергетског извора и осталих топлана. Уградњом новог котла снаге 256 MW ова топлана је значајно повећала капацитет и створила услове поузданог снабдевања топлотном енергијом постојећег и планираног конзума за дужи временски период.
- Топлана „Петроварадин“ је једина активна топлана на сремској страни града и налази се у Прерадовићевој улици, у Блоку 9. Ова топлана има мали удео у укупном топлификационом конзуму и снабдева топлотном енергијом објекте



вишепородичног становања у Петроварадину. Капацитет топлане је више него довољан за снабдевање постојећих садржаја, међутим, изражена је старост опреме и котловских јединица што може да доведе до хаваријских испада и прекида у снабдевању потрошача топлотном енергијом.

2.2.2. Вреловодна мрежа

Из топлана полази главна вреловодна мрежа до подручја са претежно вишепородичним становањем, где се грана у дистрибутивну мрежу све до топлотних подстаница. Вреловодна мрежа је развијена у складу са концептом топлификације града, међутим, на неким трасама је стара 20-30 година што доводи до хаваријских искључења потрошача.

2.2.3. Топлотне подстанице

Топлотне подстанице представљају последњу карику топлификационог система у снабдевању потрошача топлотном енергијом. Оне се углавном налазе у сутерену или приземљу стамбених, стамбено-пословних и пословних зграда. Постојеће подстанице углавном стабилно регулишу притисак и температуру флуида у грејним телима просторија, међутим, има и доста објеката који имају проблема са регулацијом у становима услед застарелости постојеће опреме у котларницама.



2.3. Подаци о оствареној производњи и потрошњи енергије

Да би се могла извршити прогноза потрошње у наредном периоду потребно је анализирати податке о и инсталисаним снагама конзума свих топлотних извора и о оствареној потрошњи (и производњи, у случају ТЕ-ТО) у последњих неколико година. У Табели 16 су дате инсталисане снаге у топланама подељене у две категорије потрошача- стамбени и пословни. Однос инсталисаних снага у ове две категорије је углавном константан и износи 70:30% у корист стамбених потрошача.

Табела 16. Инсталисане снаге топлотних извора

Година			ЈУГ	ИСТОК	СЕВЕР	ЗАПАД	ЕТРОВАРАДИ	УКУПНО
2003	Стамбени	м2	1,195,698	614,151	404,203	986,775	45,027	3,245,853
		kW	180,768	93,527	61,111	149,181	6,808	491,395
	Пословни	kW	95,204	72,256	22,276	30,361	141	220,237
	укупно	kW	275,972	165,783	83,388	179,541	6,948	711,632
2004	Стамбени	м2	1,258,125	664,451	439,304	1,030,710	45,083	3,437,673
		kW	189,960	101,868	66,418	155,839	6,816	520,901
	Пословни	kW	96,628	73,685	21,995	30,217	147	222,673
	укупно	kW	286,588	175,553	88,414	186,056	6,963	743,574
2005	Стамбени	м2	1,315,374	696,007	461,373	1,082,944	45,013	3,600,710
		kW	198,881	105,890	69,767	163,738	6,806	545,082
	Пословни	kW	106,667	75,208	23,614	33,282	157	238,927
	укупно	kW	305,548	181,098	93,381	197,020	6,963	784,009
2006	Стамбени	м2	1,379,854	739,789	476,866	1,143,664	45,054	3,785,226
		kW	193,479	115,880	67,761	162,506	7,760	547,386
	Пословни	kW	108,042	76,642	23,874	34,224	157	242,939
	укупно	kW	301,521	192,522	91,635	196,730	7,917	790,325
2007	Стамбени	м2	1,430,761	787,591	501,182	1,199,540	45,054	3,964,127
		kW	199,571	121,404	70,611	168,804	7,760	568,150
	Пословни	kW	114,008	79,535	24,603	38,033	157	256,336
	укупно	kW	313,578	200,939	95,215	206,837	7,917	824,486
2008	Стамбени	м2	1,479,458	804,788	513,219	1,262,412	45,099	4,104,975
		kW	205,822	123,326	72,078	175,643	7,768	584,637
	Пословни	kW	113,706	80,104	24,936	40,080	155	258,981
	укупно	kW	319,528	203,430	97,015	215,722	7,923	843,618

Видимо да се инсталисане снаге конзума у топланама повећавају равномерно из године у годину, заједно са изградњом нових објеката и њиховим прикључењем у топлификациони систем.

У Табели 17 су дати подаци о производњи електричне и топлотне енергије у ТЕ-ТО „Нови Сад“, а у Табели 18 су дати подаци о утрошку горива (гаса и мазута) у ТЕ-ТО у последњих шест година.



Табела 17. Подаци о производњи електричне и топлотне енергије у ТЕ-ТО

	Ел.енергија	Топл.енергија	Тех.пара
	MWh	MWh	t
2003	548.050	332.344	107.223
2004	259.430	250.647	29.588
2005	250.671	299.914	40.800
2006	135.805	124.611	7.819
2007	423.093	215.688	239
2008	262.154	187.560	0

Из табеле 17 се могу уочити велике разлике у производњи електричне и топлотне енергије по годинама. Тако је у 2003. забележена највећа производња, док је у 2006. остварено тек 30% производње из 2003. Такође се уочава већа оријентисаност ТЕ-ТО на производњу електричне енергије, док је пренос техничке паре до рафинерије практично обустављен у последње две године.

Табела 18. Подаци о утрошку гаса и мазута у ТЕ-ТО

	Утрошак гаса Stm ³				Утрошак мазута Stm ³			
	за ел.енерг	за топл. енерг.	за тех. пару	укупно	за ел.енерг	за топл. енерг.	за тех. пару	укупно
2003	25.626.968	18.803.685	0	48.955.270	131.184.820	14.137.612	8.469.652	153.792.084
2004	14.097.173	24.216.532	347.987	38.704.076	58.518.529	2.496.352	2.084.415	63.099.296
2005	4.279.125	25.481.013	1.094.762	30.949.320	56.725.037	4.090.915	2.427.868	63.243.820
2006	7.516.928	10.612.426	369.766	18.616.395	28.383.120	2.637.936	414.182	31.435.238
2007	84.736.840	15.584.819	0	100.400.575	42.796.956	6.153.716	23.900	48.974.572
2008	58.512.018	18.852.210	0	77.364.228	19.503.538	558.790	0	20.062.328

Утрошак гаса у ТЕ-ТО такође је варирао током последњих шест година, са минималном потрошњом у 2006. и максималном у 2007. години. Потрошња мазута је од 2003. године у константном опадању што је веома добро због смањења штетног утицаја сумпорних испарења на животну средину.

У Табели 19 могу се видети подаци о потрошњи гаса у топланама од 2003-2008. године. Уочава се умерен раст потрошње, осим у 2007. години када се због високе просечне дневне температуре у јануару (6,1°) утрошило око 10% мање гаса него претходних година.



Табела 19. Потрошња гаса у топланама

Година	ПОТРОШЊА ПРИРОДНОГ ГАСА (Stm ³)					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ТО ЈУГ	21,380,229	25,408,288	26,084,875	31,589,641	26,783,564	31,360,318
ТО ИСТОК	8,530,087	11,062,395	11,815,236	12,108,804	10,368,969	13,599,938
ТО СЕБЕР	11,981,933	10,552,926	8,839,678	6,779,995	7,229,649	7,548,399
ТО ЗАПАД	37,923,824	36,370,704	40,560,918	36,379,521	36,565,921	37,899,177
ТО ПЕТРОВАР.	1,100,159	959,089	1,019,699	981,515	935,522	816,496
УКУПНО	80,916,232	84,353,402	88,320,406	87,839,476	81,883,625	91,224,328

Треба напоменути да количине произведене и утрошене енергије у одређеној години веома зависе од временских прилика и ситуације на тржишту енергената. У Табели 20 могу се видети просечне дневне температуре у зимским месецима од 2003-2008. године.

Табела 20. Просечна дневна температура у зимским месецима (°C)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Новембар	7,7	6,5	5,3	7,6	3,9	7,9
Децембар	2,1	2,6	2,1	2,8	0,0	3,7
Јануар	-1,9	-1,2	0,1	-1,3	6,1	1,9
Фебруар	-4,5	2,4	-3,7	0,9	5,8	4,8
Март	5,6	6,4	4,3	5,7	8,9	7,9
Просечно	1,8	3,34	1,62	3,14	4,94	5,24

О производњи и потрошњи топлотне енергије у термоелектрани-топлани и осталим градским топланама у претходних неколико година могу се извести следећи закључци:

- Производња топлотне енергије у ТЕ-ТО „Нови Сад“ има велике варијације од 2003. до 2008. Године
- Утрошак гаса у ТЕ-ТО је веома скочио у последње две године, док се потрошња мазута равномерно смањује из године у годину
- Инсталисане снаге топлотног конзума у топланама у последњих шест година бележе раст од 20%, са просечном годишњом стопом пораста од око 3%.



- Потрошња гаса у топланама има умерен раст, осим у 2007. години. Посебно се уочава раст потрошње у ТО “Југ“ због пораста конзума од 2003-2005. године, односно повећања изградње вишепородичних објеката на конзумном подручју ове топлане (Грбавица, пословни и стамбени објекти дуж Булевара ослобођења итд.).



2.4. Прогноза инсталисане снаге конзума у топланама у наредном планском периоду (до 2030. године)

Прогноза инсталисане снаге конзума у топланама представља основни корак у планирању развоја топлификационог система. Како се ова студија ради за потребе израде Генералног плана Новог Сада за плански период од 20 година, прогнозирани подаци ће се поделити у пет временских периода од по пет година, односно до 2030. године.

Као основни метод прогнозирања у овој студији узима се квалитативни метод. Овај метод се базира на подацима о постојећем конзуму, подацима из базе урбанистичких блокова рађене на основу урбанистичких планова, као и искуственим проценама динамике изградње у задатом планском периоду.

Ради процене параметара прогнозе морају се усвојити следеће претпоставке произашле из енергетске стратегије развоја града, развојних планова базних предузећа, базе података из урбанистичких планова итд.

- Као базна година, усвојена је 2008. година
- Према подацима из базе урбанистичких блокова, а на основу усвојених планских докумената, просечна величина стана у објекту вишепородичног становања ће се повећати и износиће око 60 m² у 2030. години.
- Задржаће се однос од 70% стамбеног и 30% пословног простора у односу на укупну снагу конзума
- Искоришћење простора, односно планских потенцијала на крају планског периода биће око 70%.
- Веће повећање конзума очекује се у топлотним конзумима топлана „Југ“ и „Запад“
- Планирана изградња на Мишелуку почеће у већем обиму тек после 2015. године

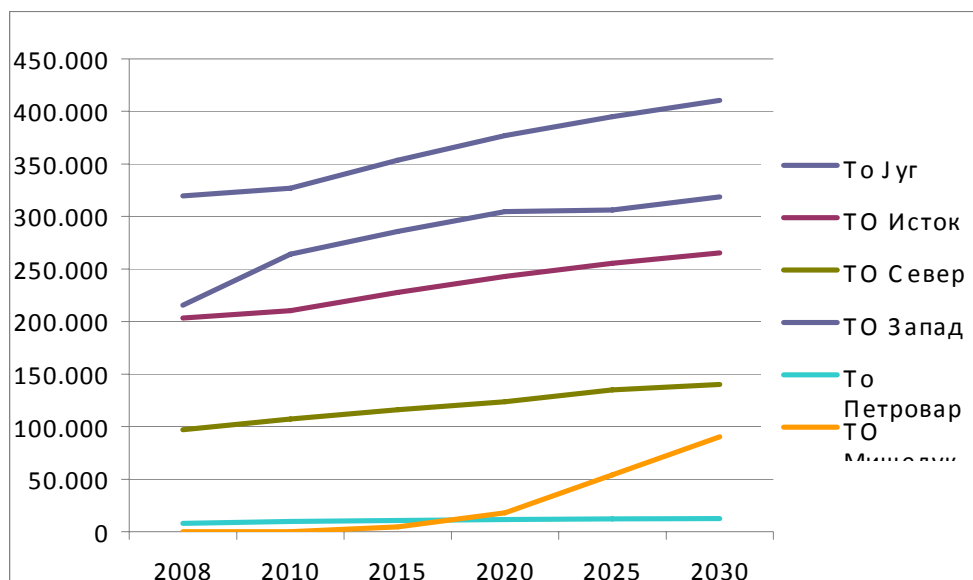
У складу са претходним претпоставкама може се извршити прогноза инсталисане снаге конзума у наредном планском периоду, по петогодишњим циклусима. У Табели 21 могу се видети прогнозирани резултати, а на Дијаграму 1 раст топлотног конзума у наредних 20 година.



Табела 21. Прогноза инсталисане снаге конзума (kW)

Година	2008			укупно			2010			укупно			2015			укупно		
	Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни	
топлана	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
ЈУГ	205.822	113.706	319.528	210.508	116.368	326.876	227.745	125.896	353.641									
ИСТОК	123.326	80.104	203.430	127.581	82.948	210.529	138.027	89.740	227.768									
СЕВЕР	72.078	24.936	97.015	79.738	44.051	123.789	86.267	29.845	116.112									
ЗАПАД	175.643	40.080	215.722	210.508	31.095	241.603	227.745	57.960	285.704									
ПЕТРОВАР	7.768	155	7.923	9.569	6.215	15.784	10.399	207	10.607									
МИШЕЛУК	0	0	0	0	0	0	3.160	1.354	4.514									
УКУПНО	584.637	258.981	843.618	637.903	280.677	918.580	693.295	305.050	998.345									
Година	2020			укупно			2025			укупно			2030			укупно		
	Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни		Стамбени	Пословни	
топлана	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
ЈУГ	242.896	134.272	377.168	252.834	142.219	395.054	262.773	147.810	410.582									
ИСТОК	147.210	95.711	242.920	153.233	102.155	255.388	159.256	106.171	265.427									
СЕВЕР	92.006	31.830	123.837	95.771	39.118	134.888	99.535	40.655	140.190									
ЗАПАД	242.896	61.780	304.676	252.834	53.449	306.283	262.773	55.821	318.594									
ПЕТРОВАР	11.230	224	11.454	11.492	605	12.097	11.944	629	12.573									
МИШЕЛУК	12.638	5.416	18.054	37.914	16.249	54.163	63.191	27.082	90.272									
УКУПНО	748.687	329.422	1.078.109	804.079	353.795	1.157.874	859.471	378.167	1.237.639									

Дијаграм 1. Раст топлотног конзума у наредном планском периоду (kW)



Из прогнозе се уочава укупан пораст инсталисане снаге конзума од 47%, што упућује на закључак да ће у наредном периоду бити потребно повећати капацитете у топланама. Према прогнозираним резултатима, највећи раст конзума у ТО „Запад“ се очекује до 2015. године, у ТО „Мишелук“ после 2020. године, док се у ТО „Југ“, ТО „Север“ и ТО „Исток“ очекује равномеран раст током целог планског периода.



2.5. Анализа прогнозираних резултата и план развоја топлификационог система - урбанистички аспект

У овом делу студије анализирају се усвојена планска документа и на основу разлике у погледу планираних и прогнозираних капацитета топлификационог система дају се предлози за проширење капацитета примарних енергетских објеката, као и унапређење рада свих осталих делова система – магистралних и разделних блоковских мрежа и топлотних подстанци.

2.5.1. Преглед важећих планова и студија развоја

У важећем Генералном плану дефинисане су потребе за побољшањем рада и проширењем капацитета топлификационог система. Планира се раст топлотног конзума на 900 MW што изискује изградњу нових капацитета у топланама. У приоритете је стављена изградња повезног вреловода од ГРС до ТО „Север“ и доградња ТО „Запад“, што је једним делом већ извршено.. Планирано је повезивање корисничких подручја ТО „Запад“ и ТО „Југ“ изградњом вреловода дуж Булеvara Европе, као и доградња постојеће мреже на Булевару Ослобођења. Снабдевање будућих садржаја на Мишелуку предвиђено је из постојеће топлане и(или) из планираног извора за кога је утврђена локација у Плану детаљне регулације „Мишелук III“ (Службени лист Града Новог Сада бр. 38/2008). На подручју Петроварадина не планира се изградња новог топлотног извора због већ изграђене дистрибутивне гасоводне мреже. У Плану детаљне регулације „Север IV“ (Службени лист Града Новог Сада бр. 25/2007) резервисан је простор за изградњу нове топлане на подручју северно од Пута Шајкашког одреда.

На основу планираних садржаја, могу се упоредити постојећи, планирани и прогнозирани капацитети топлификационог система.

2.5.2. Предлог проширења постојећих и изградње нових топлотних капацитета

2.5.2.1. Топлотни извори

На основу планских прогноза (око 900 MW) и прогнозираних инсталисаних снага конзума у топланама (1240 MW), уочава се разлика од око 350 MW коју је потребно надокнадити проширењем постојећих и изградњом нових топлотних капацитета. Све



интервенције у топлификационом систему планиране важећим Генералним планом би се задржале и у новом плану. Новим планом је, осим тога, потребно оставити могућност проширења постојеће термоелектране–топлане према северу. Наиме, Стратегијом развоја енергетике Републике Србије до 2015. године предвиђена је реконструкција ТЕ-ТО „Нови Сад“ у комбиновано постројење са гасном и парном турбином. Ова реконструкција подразумева и просторно проширење постојеће ТЕ-ТО. Њеном реконструкцијом добиће се високоефикасно гасно-парно постројење укупне снаге изнад 450 MWel уз могућност издвајања до 300 MWt топлотне енергије и укупном топлотном ефикасношћу од преко 82%. Тако ће на крају планског периода (2030. године) капацитет топлификационог система бити више него довољан да обезбеди прогнозирану величину инсталисане снаге топлотног конзума у топланама.

Највећа изградња у наредном периоду очекује се у конзумним подручјима ТО “Југ”, ТО “Запад” и ТО “Мишелук”. Очекује се да те три топлане покрију око 70% потребног додатног конзума, те треба планирати проширење њихових капацитета. Изградња нових котловских јединица у ТО “Север” је такође неопходна због тренутно рада ове топлане на граници максималних капацитета. За планирано проширење су издати урбанистички услови.

У новом плану је потребно задржати планирану изградњу повезног вреловода од ГРС до ТО „Север“ и, након проширења ТЕ-ТО “Нови Сад”, од ТО „Север“ до ТО “Запад”. Задржава се и планирано повезивање ТО „Запад“ и ТО “Југ” изградњом недостајуће трасе вреловода на Булевару Европе.

Реконструкцијом и проширењем постојеће ТЕ-ТО престала би потреба за новом ТЕ-ТО која је предвиђена Планом детаљне регулације „Север IV“.

У Прилогу 4 се може видети предлог топлификационог система Новог Сада до 2030. године.

2.5.2.2.Разделна вреловодна мрежа и топлотне подстанице

У планским документима потребно је предвидети изградњу разделне вреловодне мреже у свим постојећим и планираним улицама. У попречним профилима улица резервише се коридор за изградњу ове мреже на удаљености 3–5m од регулационе линије.

Такође је потребно планирати изградњу топлотних подстаница у новим пословним, стамбено-пословним објектима и објектима вишепородичног становања.



2.5.2.3. Зоне снабдевања топлотном енергијом

У Прилогу 4 и Прилогу 5 могу се уочити зоне снабдевања топлотном енергијом-гасификациона, топлификациона и мешовита зона. Ове зоне су дефинисане према густинама топлотног оптерећења и карактеру становања на одређеном подручју. Карактер ових зона ће се временом мењати, заједно са сукцесивном изградњом на појединим подручјима града. У новом Генералном плану и у плановима нижег реда потребно је у зонама мешовитог снабдевања оставити могућност снабдевања топлотном енергијом из оба градска система. Тако ће се у зависности од техничких услова и економских могућности потрошачи моћи опредељивати за гасификациони или топлофикациони систем снабдевања својих објеката. Према подацима из базе урбанистичких блокова до краја планског периода отвориће се могућност за потпуну топлификацију Подбаре, Роткварије, Мишелука, дела Салајке и зоне око улица Цара Душана, Војводе Бојовића и Новосадског сајма.



2.6. Закључак

Студија топлификационог система која обухвата подручје Новог Сада показала је пројекцију развоја овог система у наредних 20 година са урбанистичког аспекта. У студији су обрађени сви делови топлификационог система и дати предлози за њихово унапређење. Предложена решења ће се уграђивати у нови Генерални план и у планове нижег реда. Сви предлози проширења топлотних извора и нових траса гасоводне мреже произашли су из постојећих података, прогнозе потрошње, анализе стања и анализе прогнозираних резултата, уз примену релевантних података из базе урбанистичких блокова.

На основу разматраних анализа могу се донети генерални закључци ове студије. У наредном планском периоду (до 2030. године) потребно је извршити следеће интервенције у топлификационом систему:

- реконструкција и проширење ТЕ-ТО “Нови Сад”
- проширење капацитета у свим топланама, а посебно у ТО “Југ”, ТО “Запад” и ТО “Мишелук”
- изградња повезног вреловода од ГРС до ТО „Север“ и од ТО „Север“ до ТО “Запад”
- Повезивање ТО „Запад“ и ТО “Југ” изградњом недостајуће трасе вреловода дуж Булевара Европе



3. ГАСИФИКАЦИОНИ СИСТЕМ

3.1. Увод

Основне смернице за обраду ове студије у делу који обрађује гасификациони систем преузете су из досадашњих студија о развоју овог система, као и из релевантне урбанистичке документације: Генерални план Новог Сада до 2021.год, База урбанистичких блокова и др.

Скоро све активности планиране студијама, пројектима гасификације и урбанистичким плановима су реализоване, тако да гасификациони систем града функционише без већих проблема. Једина неизвесност у снабдевању потрошача може бити спољни фактор, односно престанак испорука гаса од међународних добављача (пре свега, Русије) услед већих политичко-економских превирања на тржишту енергената.

Задатак ове студије је да се, кроз обраду постојећих документационих основа, добијених података о потрошњи и урбанистичких података, утврди даљи развој гасификационог система и његово учешће у планираној енергетској потрошњи.



3.2. Постојеће стање гасификационог система

Гасификациони систем Новог Сада се састоји из гасовода високог притиска, Главних мерно-регулационих гасних станица (ГМРС), мреже гасовода средњег притиска, мерно-регулационих гасних станица (МРС) и дистрибутивне мреже.

Основни објекат за снабдевање је магистрални гасовод високог притиска који долази из правца Госпођинаца. Од овог гасовода изграђени су огранци који снабдевају ГМРС у ТЕ-ТО „Нови Сад“, ГМРС „Нови Сад 1“, ГМРС „Нови Сад 2“ и сремску страну града- ГМРС "Победа-Петроварадин", ГМРС "Мишелук" и ГМРС "Каменица".

ГМРС "Нови Сад 1" се налази источно од пута М-7, а од ње полази гасовод средњег притиска за снабдевање града гасом. Од овог гасовода пре преласка канала изведена су два огранка и то први за потребе снабдевања гасом дела радне зоне "Римски Шанчеви" и други за снабдевање Клисе. Пред улазак у град гасовод се грана на западни и јужни крак. На јужном краку гасовода спојене су топлане "Југ" и "Исток", као и део индустрије у радној зони "Север III". На западни крак гасовода повезане су топлане "Север" и "Запад", потрошачи у радној зони "Север I" и "Север II", као и делови града са породичним становањем, Салајка и Телеп и део Бистрице. ГМРС „Нови Сад 1“ снабдева веће пословно-производне потрошаче преко сопствених МРС.

ГМРС "Нови Сад 2" је изграђена северно од ауто-пута Е-75 и снабдева гасом потрошаче у делу радне зоне "Римски Шанчеви" преко сопствених МРС.

На гасовод изграђен за подручје Срема од градских потрошача су прикључени радна зона "Исток", ТО "Петроварадин", ТО "Мишелук", као и Сремска Каменица. На овај гасовод је у току 1997. године прикључен и Петроварадин путем своје две мерно-регулационе станице.

На сремској страни главни објекти за снабдевање гасом су ГМРС "Победа-Петроварадин", ГМРС "Мишелук" и ГМРС "Каменица" који снабдевају потрошаче из Петроварадина, Сремске Каменице, Лединаца и Буковца.

Од сваке ГМРС полази гасоводна мрежа средњег притиска до мерно-регулационих станица (МРС) у граду и насељима. Ове МРС заузимају површину од око 10x10m и заштићене су оградом. Дистрибутивна гасна мрежа изграђена је од сваке МРС до мерно-регулационог сета који се обично налази на фасади објекта крајњег потрошача.

Гасификационим системом покривени су делови града са претежно породичним становањем, делови индустријских зона, као и сва насеља.



3.3. Подаци о оствареној продаји и потрошњи гаса у Новом Саду (2004. – 2008. год)

Подаци о испорученим количинама гаса у периоду од 2003. до 2008. године добијени су од ЈП „Србијагас“. Ови подаци су приказани у Табели 22 и приказују испоручене количине гаса из ГМРС „Нови Сад 1“, ГМРС „Нови Сад 2“, ГМРС „Петроварадин“ и ГМРС „Поповица“ за топлане, мерно-регулационе станице у стамбеним зонама и веће пословно-производне потрошаче. У Табели 23 су дати подаци о просечним дневним температурама у зимским месецима у задњих пет година.

Табела 22. Подаци о испорученим количинама гаса (m^3)

година	2004	2005	2006	2007	2008
ТЕЛЕП	12.537.856	14.540.247	13.878.879	13.257.844	11.883.748
САЛАЈКА	3.302.230	3.751.616	3.469.079	3.334.952	3.200.995
БИСТРИЦА	187.159	206.307	192.210	169.183	151.307
КЛИСА	6.982.497	8.165.087	7.524.579	7.066.602	6.827.359
ПОДБАРА	457.516	576.039	545.148	533.592	502.434
ДЕТЕЛИНАРА	1.623.303	1.830.947	1.755.183	1.612.414	1.507.415
САЈЛОВО	574.577	807.611	1.212.988	1.695.390	2.008.005
укупно 1	25.665.138	29.877.854	28.578.066	27.669.977	26.081.263
КАМЕНИЦА	4.292.230	5.024.708	4.502.637	4.048.088	3.639.039
ПЕТРОВАРАДИН	4.165.953	5.430.800	4.019.550	3.985.630	4.747.000
укупно 2	8.458.183	10.455.508	8.522.187	8.033.718	8.386.039
укупно 1 + 2	34.123.321	40.333.362	37.100.253	35.703.695	34.467.302
ТО СЕВЕР	10.551.159	8.844.649	7.362.959	7.229.675	7.548.423
ТО ИСТОК	10.282.458	11.813.708	16.005.607	10.369.012	13.599.920
ТО ЗАПАД	36.351.590	40.579.560	38.687.174	36.566.012	37.896.970
ТО ЈУГ	25.438.087	26.084.713	37.042.420	26.783.469	31.360.325
укупно ТО	82.623.294	87.322.630	99.098.160	80.948.168	90.405.638
посл-произв.	24.192.441	25.110.755	22.354.250	21.083.656	22.150.108
ГМРС НОВИ САД 2			5.852.502	6.323.119	6.761.511
укупно посл.-произв.	24.192.441	25.110.755	28.206.752	27.406.775	28.911.619
УКУПНО	140.939.056	152.766.747	164.405.165	144.058.638	153.784.559



Табела 23. Просечна дневна температура у зимским месецима (°C)

	2004	2005	2006	2007	2008
Децембар	2,6	2,1	2,8	0,0	3,7
Јануар	-1,2	0,1	-1,3	6,1	1,9
Фебруар	2,4	-3,7	0,9	5,8	4,8
Просечно	1,3	-0,5	0,8	4,0	3,5

Укупне испоручене количине гаса значајно су порасле у 2005. и 2006. години услед ниских фебруарских, односно јануарских просечних температура у тој години. У 2007. продаја је опала због веома високих просечних температура, док је 2008. донела просечне продате количине гаса, с обзиром да је у међувремену порастао број потрошача. Из горе наведених података се могу сагледати и односи испоручених количина за дистрибутивне МРС (породично становање, мањи пословни потрошачи) топлане (вишепородично становање, мањи пословни потрошачи) и веће пословне садржаје (сопствене МРС), приказани у Табели 24.

Табела 24. Процентуално учешће појединих категорија потрошача у набавци гаса

година	2004	2005	2006	2007	2008
дистрибутивне МРС	24,2%	26,4%	22,6%	24,8%	22,4%
топлане	58,6%	57,2%	60,3%	56,2%	58,8%
већи посл-произ. садржаји	17,2%	16,4%	17,2%	19,0%	18,8%
укупно	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Највише гаса захтевају топлане, затим дистрибутивне МРС и на крају већи пословни потрошачи. Процентуално учешће ових категорија је углавном константно у последњих пет година. Ако посматрамо само однос испорученог гаса домаћинствима и пословању (Табела 25), видимо да се он креће око 55:45% са тенденцијом пораста учешћа сопствених МРС, што је добар показатељ оживљавања привреде.

Табела 25. Однос потрошње у домаћинствима и привреди

	2004	2005	2006	2007	2008
домаћинства	58,5%	61,6%	56,8%	56,6%	54,4%
посл.-производни	41,5%	38,4%	43,2%	43,4%	45,6%

У Табели 26 приказани су подаци о потрошњи гаса у дистрибутивним мерно-регулационим станицама које су у власништву ДП „Нови Сад Гас“.



Из наведених података уочава се пораст потрошње у 2005. години, док се после 2005. потрошња устаљује. Мање варијације потрошње зависе углавном од временских услова за дату годину. Треба напоменути и да се по свим мерно-регулационим станицама бележе константни процентуални удели у потрошњи.

Табела 26. Подаци о потрошњи у дистрибутивним МРС

	2004	2005	2006	2007	2008
СР.КАМЕНИЦА	4.425.312	5.319.290	4.459.335	3.955.721	3.087.696
ЧАРДАК-КАМЕНИЦА	0	696.887	1.162.126	1.377.647	2.232.639
ТЕЛЕП	14.642.600	16.663.965	16.234.239	15.761.561	15.124.454
БИСТРИЦА	187.165	216.308	194.073	169.198	160.073
КЛИСА	6.982.517	8.165.077	7.645.819	7.067.508	7.200.907
ШАНГАЈ	289.636	356.017	327.398	284.711	265.145
САЛАЈКА	3.302.247	3.751.626	3.512.621	3.335.401	3.370.802
ПОДБАРА	457.520	576.038	554.064	533.638	523.902
ДЕТЕЛИНАРА	1.623.314	1.830.952	1.780.398	1.612.782	1.607.866
ПЕТРОВАРАДИН	3.216.262	4.062.365	3.982.345	3.797.359	3.847.229
САЈЛОВО	574.580	807.607	1.231.700	1.696.874	2.176.652
УКУПНО	35.701.153	42.446.132	41.084.118	39.592.400	39.597.365

Даље можемо посматрати потрошњу по домаћинству за 2008. годину, за коју имамо податке о броју потрошача. За дати број потрошача (25588) и потрошњу у 2008. (39.597.365 m³) просечна годишња потрошња по домаћинству износи 1547 m³.

Ако из базе података погледамо постојећу површину већих пословно-производних објеката, можемо добити и просечну потрошњу по пословном објекту која износи око 30 m³ гаса/m².

На основу свих података о потрошњи можемо извести следеће закључке:

- Потрошња гаса на подручју Новог Сада има релативно константне вредности у последњих пет година. Већи пораст и падови потрошње углавном зависе од временских прилика у зимском периоду у датој години.
- Процентуално учешће појединих категорија потрошача углавном се није мењало од 2004-2008. године. Највише гаса се испоручује топланама (око 60%), затим објектима породичног становања и пратећим садржајима (око 25%) и на крају већим пословним потрошачима (око 15%)



- Потрошња по домаћинству износи око 1550 m^3 годишње што је еквивалентно потрошњи од 12.400 kWh топлотне енергије (kWh_t)
- Потрошња по m^2 већег пословно-производног објекта износи 30 m^3 , што је еквивалентно потрошњи од $240 \text{ kWh}_t/\text{m}^2$ на годишњем нивоу



3.4. Прогноза потрошње гаса у наредном планском периоду

Прогноза потрошње гаса представља основни корак у планирању развоја гасификационог система. Како се ова студија ради за потребе израде Генералног плана Новог Сада за плански период од 20 година, прогнозирана потрошња ће се поделити у пет временских периода од по пет година, односно до 2030. године.

Као основни метод прогнозирања у овој студији узима се квалитативни метод. Овај метод се базира на подацима о потрошњи постојећих потрошача за базну годину (2005), подацима из базе урбанистичких блокова рађене на основу урбанистичких планова, као и искуственим проценама динамике изградње у задатом планском периоду. Прогноза ће се извршити за три категорије потрошача – домаћинства са својим пратећим садржајима, већи пословно-производни потрошачи (сопствене МРС) и топлане (на основу постојећих података и прогнозе развоја топлификационог система).

Ради процене параметара прогнозе морају се усвојити следеће претпоставке произашле из енергетске стратегије развоја града, развојних планова базних предузећа, базе података из урбанистичких планова итд.

- Као базна година, односно година са просечном потрошњом гаса усвојена је 2008. година
- Према подацима из базе урбанистичких блокова, а на основу усвојених планских докумената, просечна величина стана у објектима породичног становања ће се повећати и износиће око 100 m² у 2030. години (односно повећава се комфор становништва, а самим тим и потрошња).
- Веће улагање у термичку изолацију објеката и употреба других (обновљивих) извора енергије ће се знатно повећати и смањити потрошњу гаса по објекту.
- На основу претходне две претпоставке може се закључити да се укупна потрошња гаса по објекту породичног становања неће много променити. Усваја се просечна потрошња од 1500 m³ годишње.
- Искоришћење простора, односно планских потенцијала на крају планског периода биће око 70%.
- У складу са реалним проценама привредног развоја наше земље и очекиваног уласка у европску унију од 2015. године, може се



претпоставити умерени пораст индустријске потрошње до 2020. године, а тек после 2020. очекује се већа потрошња код уговорних потрошача, односно у индустрији.

У складу са претходним претпоставкама може се извршити прогноза потрошње гаса у наредном планском периоду, по петогодишњим циклусима. У прогнози су употребљени подаци о планираним капацитетима из базе урбанистичких блокова, као и усвојене претпоставке о потрошњи за домаћинства и пословно-производне садржаје. Такође је претпостављен константан раст потрошње домаћинства и већи пораст индустријске потрошње после 2020.године. Подаци о потрошњи за топлане добијени су из прогнозираних резултата у делу студије који обрађује топлификациони систем. У Табели 27 могу се видети елементи коришћени у прогнози, а у Табели 28 прогнозирани резултати.

Табела 27. Елементи прогнозе по категоријама потрошача

домаћинства	број планираних домаћ. у 2030	просечна потрошња по објекту(m^3)	усвојене стопе пораста
	43,875	1500	1
посл-произв. потрошачи	површина посл.простора у 2030	просечна потрошња гаса (m^3) по m^2	усвојене стопе пораста
	2,739,310	30	1-2

Табела 28. Прогноза потрошње гаса за подручје Новог Сада (m^3) до 2030.год

	2008		2010		2015		2030/2008
домаћинства и остала потрошња	39.597.365	24,9%	41.980.600	25,1%	47.938.688	25,2%	
сопствене МРС	28.911.619	18,2%	30.779.330	18,4%	38.250.176	20,1%	
топлане	90.405.638	56,9%	94.225.791	56,4%	103.776.174	54,6%	
укупно	158.914.622	100,0%	166.985.721	100,0%	189.965.037	100,0%	
	2020		2025		2030		
домаћинства и остала потрошња	53.896.775	25,1%	59.854.863	24,4%	65.812.950	23,5%	66,2%
сопствене МРС	47.588.733	22,2%	62.530.424	25,5%	82.179.300	29,3%	184,2%
топлане	113.326.557	52,8%	122.876.939	50,1%	132.427.322	47,2%	46,5%
укупно	214.812.064	100,0%	245.262.225	100,0%	280.419.572	100,0%	76,5%



Прогнозирани резултати показују укупан пораст потрошње гаса од 76% у односу на 2008. годину. Потрошња домаћинства имаће притом умерен раст и крајњи пораст од 66%, док ће се услед планираног економског развоја земље потрошња већих пословно-производних комплекса скоро утростручити са порастом од 184%. Потрошња у топланама порашће за 46%. Укупна потрошња гаса у 2030. години еквивалентна је потрошњи топлотне енергије од око 2.2 милиона MWht.

Велики укупан пораст потрошње гаса, односно топлотне енергије наводи на закључак да ће у наредном периоду бити потребно повећати капацитете гасификационе инфраструктуре Новог Сада, што имплицира и потребу за обезбеђењем простора за изградњу нових линијских и базних термонергетских објеката.



3.5. Анализа прогнозираних резултата и план развоја гасификационог система - урбанистички аспект

У овом делу студије анализирају се усвојена планска документа и на основу разлике у погледу планираних и прогнозираних капацитета гасификационог система дају се предлози за проширење капацитета примарних енергетских објеката, као и унапређење рада свих осталих делова система – средњепритисне мреже, мерно-регулационих станица и дистрибутивне мреже.

3.5.1. Преглед важећих планова и студија развоја

У важећем Генералном плану дефинисани су локалитети нових МРС, као и главни правци проширења гасоводне мреже средњег притиска. Такође је изражена потреба за изградњом гасовода високог притиска од главног чвора у Госпођинцима до Футога и од Футога до Беочина. Планира се прикључење насеља Мали београд-Велики рит у гасификациони систем изградњом гасовода средњег притиска, који је потребно изградити и на подручју Клисе, Авијатичарског насеља, Сајлова, Адица и Мишелука. Предвиђена је изградња дистрибутивне мреже у Адицама, на простору Шумица, деловима Мишелука и Петроварадина.

На основу досадашњих разматрања, могу се упоредити постојећи, планирани и прогнозирани капацитети гасификационог система.

3.5.2. Предлог проширења постојећих и изградње нових капацитета

Према прогнозама, у 2030. години укупна потрошња ће се повећати за 76%. У односу на капацитете планиране студијама развоја и планским документима, то је око 30% више него што је предвиђено 2020. године. Стога је потребно задржати све планиране елементе гасификационог система из важећег Генералног плана и извршити следеће интервенције у систему:

- Планирати реконструкцију и повећање капацитета у гасоводној мрежи средњег притиска и проширење дистрибутивне мреже у негасификованим деловима града
- Предвидети изградњу нове мреже за планиране садржаје у Шумицама, на Мишелуку и у новим деловима Петроварадина и Сремске Каменице
- У план уградити предлог решења за гасовод на сремској страни

У прилогу 5 се може видети предлог снабдевања топлотном енергијом из гасификационог система у Новом Саду до 2030. године.



3.5.2.1. Проблем гасовода високог притиска на сремској страни града

Гасоводу високог притиска за сремску страну полази од Главне мерно-регулационе станице (ГМРС) “Нови Сад 1“, прелази преко Канала ДТД, затим преко Дунава прелази на сремску страну, пролазећи преко Петроварадина (и ГМРС “Петроварадин“), Сремске Каменице и Лединаца до фабрике цемента у Беочину. На подручјима Садова, Буковачког платоа, Карагаче (у Петроварадину), затим Чардака, КИП-а и Боцки (у Сремској Каменици) постоји много изграђених објеката који се налазе у зони заштите гасовода. У овим зонама постоји опасност од угрожавања гасовода високог притиска, како за сам гасовод, тако и посебно за становништво које живи у његовој близини. Приликом евентуалног оштећења гасовода може доћи до експлозије која ће озбиљно угрозити животе људи који живе на том подручју.

Предлог решења је да се промени режим рада гасовода чиме би он у потпуности или делимично (од ГМРС “Петроварадин“ или од ГМРС “Мишелук“) прешао на средњепритисни ниво. Снабдевање фабрике цемента и других већих индустријских објеката би се решило већ предложеном изградњом гасовода високог притиска од главног чвора у Госпођинцима до Футога и од Футога до Беочина. До тада се морају поштовати сви услови заштите овог гасовода и забранити изградња објеката у његовом заштитном појасу.

3.5.2.2. Ширина коридора за гасовод високог притиска

Према условима ЈП „Србијагас“ и према важећим техничким прописима, у појасу од 30m лево и десно од осе гасовода високог притиска није дозвољена изградња објеката за становање и рад. У Генералном плану, као и у плановима детаљне регулације, поштовани су услови надлежног предузећа и дефинисани заштитни коридори за гасовод високог притиска. Предлог је да се и убудуће оставља заштитни коридор од 30m.

3.5.2.3. Гасоводна мрежа средњег притиска

У свим будућим урбанистичким плановима потребно је у попречним профилима главних и већих блоковских саобраћајница резервисати простор за изградњу гасовода средњег притиска. Такође је потребно дефинисати услове заштите у случају извођења радова у близини гасовода средњег притиска.



3.5.2.4. Мерно-регулационе станице

Мерно-регулационе станице представљају веома значајан сегмент гасификационог система. Оне се граде на погодним локалитетима у подручјима породичног становања и на парцелама већих пословних и индустријских објеката. Приликом планирања изградње нових МРС потребно је придржавати се следећих правила:

- за изградњу МРС предвидети ограђени простор од 15x10m
- обавезно планирати приступни пут ширине минимално 3m
- водити рачуна о удаљености од оближњих стамбених објеката
- на парцелама намењеним пословању обавезно оставити могућност изградње сопствених МРС
- предвидети садњу средње високог растиња око МРС

3.5.2.5. Гасоводна мрежа ниског притиска

Гасоводна мрежа ниског притиска на подручју града представља расплет кабловских водова од мерно-регулационих станица до објеката.

У планским документима потребно је предвидети изградњу гасоводне мреже ниског притиска у свим постојећим и планираним улицама.

У попречним профилима улица резервише се коридор за изградњу ове мреже на удаљености 1,25m од регулационе линије.



3.6. Закључак

Студија гасификационог система која обухвата подручје Новог Сада показала је пројекцију развоја овог система у наредних 20 година са урбанистичког аспекта. У студији су обрађени сви делови гасификационог система и дати предлози за њихово унапређење. Предложена решења ће се уграђивати у нови Генерални план и у планове нижег реда. Сви предлози проширења енергетских извора и нових траса гасоводне мреже произашли су из постојећих података, прогнозе потрошње, анализе стања и анализе прогнозираних резултата, уз примену релевантних података из базе урбанистичких блокова.

На основу разматраних анализа могу се донети генерални закључци ове студије:

- Развој овог система имаће умерен тренд, према потребама нових урбаних садржаја који ће се планирати, пројектовати и изградити у следећих 20 година.
- Потребно је задржати све планиране елементе гасификационог система из важећег Генералног плана.
- Предложена нова решења потребно је уградити у нови Генерални план и у планове нижег реда.
- Реконструисати и повећати капацитет у гасоводној мрежи средњег притиска.
- Предвидети изградњу нове мреже за планиране садржаје на Мишелуку, Шумицама и у новим деловима Петроварадина и Сремске Каменице.



4. ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ (ОИЕ)

4.1. Увод

Дугогодишња експлоатација и употреба конвенционалних енергетских извора довела је до тога да светске залихе угља и нафте полако нестају, док се штетном емисијом њихових нуспродуката угрожава озонски омотач и еколошка стабилност планете. У циљу спречавања неконтролисане експлоатације природних ресурса и даљег урушавања еко-система развијени су производни процеси и енергетски системи који као енергенте користе обновљиве и алтернативне изворе енергије (енергија сунца, воде, ветра, биомасе, геотермална енергија итд.). Удео ових извора у укупној енергетској потрошњи требало би до 2020. године да износи бар 20% на нивоу Европске уније.

Задатак ове студије је да се, анализом постојећих природних ресурса и могућности њихове примене и употребе на подручју Новог Сада, дође до података који ће показати могући ниво уштеде у укупној енергетској потрошњи и повећање енергетске ефикасности коришћењем обновљивих извора енергије.

Студија се у овом делу бави и термичком изолацијом објеката као основним кораком у повећању енергетске ефикасности објеката.

4.2. Стање

У Србији је развојни потенцијал ОИЕ значајан, али тренутно они имају веома малу примену. Осим водотокова, који се већ деценијама користе на овим просторима за производњу електричне енергије, остали алтернативни и обновљиви извори су мало заступљени у укупној енергетској потрошњи.

На подручју Новог Сада тренутно нема системске употребе ОИЕ нити података о њиховој употреби. Тек поједини објекти породичног становања користе соларну енергију, геотермалну енергију и енергију биомасе.



4.3. Уштеда енергије коришћењем обновљивих извора и употребом изолационих елемената у изградњи објеката

Коришћењем ОИЕ и употребом класичних и савремених изолационих елемената приликом изградње објеката могу се направити знатне уштеде у укупној енергетској потрошњи Новог Сада. Највеће уштеде употребом ОИЕ могу се направити у објектима породичног становања и мањим пословним објектима. За објекте вишепородичног становања и веће пословне центре препоручује се употреба савремених изолационих елемената и тежња ка успостављању режима енергетски ефикасне, односно „паметне“ куће. Следи анализа уштеде енергије по типу обновљивог извора и применом нових енергетских решења.

4.3.1. Соларна енергија

Сунчева (соларна) енергија је неисцрпан извор енергије од кога директно зависи живот на целој нашој планети. Сходно томе, и највећу корист од енергије сунца могу имати подручја са највећом инсолацијом, односно бројем сунчаних сати дневно. За нашу земљу она износи 15h лети, односно 9h зими, али је стварно трајање знатно краће због појаве облака и магле, као и због стања (загађености) атмосфере на подручју. За подручје Новог Сада годишња инсолација износи око 2070 сунчаних сати. Стварна енергија зрачења која дође до површине земље знатно је мања од потенцијалне и износи око 3.5 kWh/m² за подручје Србије. Осим пасивне употребе топлоте сунчевог зрачења, ова енергија може се искористити за трансформацију у електричну и топлотну енергију. На основу типа конверзије постоје и два типа соларних панела-фотонапонски, који претварају соларну у електричну енергију и топлотни колектори, који служе за добијање топлотне енергије.

Због релативно малог степена искоришћења, фотонапонски колектори се користе углавном у подручјима где у близини нема изграђене дистрибутивне електричне мреже. Како је подручје Новог Сада опремљено електроенергетском мрежом у великом делу грађевинског рејона, могуће учешће електричне енергије добијене из фотонапонских колектора је занемарљиво у укупној енергетској потрошњи свих планираних објеката, те се неће разматрати у овој студији. Свакако се за викенд-



насеља и мање самосталне објекте на ободним подручјима града препоручује овакав вид снабдевања електричном енергијом.

Употребом топлотних колектора могу се остварити значајне уштеде у потрошњи гаса и чврстих горива за загревање објеката породичног становања и припрему топле потрошне воде у њима. Лети би се могло обезбедити 80% потреба за топлом водом, а зими између 35% и 50%. Процене су да ће на крају планског периода (2030. године) на подручју Новог Сада бити око 40.000 објеката породичног становања и просечне годишње потрошње гаса од 1500 m³ годишње (еквивалентно око 12.000 kWh топлотне енергије). Ако претпоставимо да ће 30% објеката користити соларну енергију са 30% учешћа у укупној потрошњи, може се прорачунати годишња уштеда у снабдевању топлотном енергијом која износи око 43 милиона kWh, што је еквивалентно потрошњи од 5,5 милиона m³ гаса, односно 8% прогнозиране потрошње гаса у домаћинствима.

4.3.2. Хидропотенцијал

Подручје Новог Сада има велики хидропотенцијал због преласка реке Дунав и канала Дунав-Тиса-Дунав (ДТД) преко његовог подручја. Просторним планом Републике Србије на ширем подручју Града Новог Сада предвиђена је изградња хидроелектране, (ХЕ) међутим, сама близина града од 300.000 становника смањује могућност градње хидроелектране у непосредном окружењу (у грађевинском рејону). Тако једина могућност искоришћења хидропотенцијала на анализираном подручју представља изградња мале хидроелектране на преводници на каналу ДТД. Како је инсталисани проток воде на преводници до 60 m³/s, а прорачунски пад 6m, могуће је на овом подручју изградити малу ХЕ инсталисане снаге 2 MW са годишњом производњом од око 15 милиона kWh електричне енергије (kWh_e).

4.3.3. Геотермална енергија

Геотермална енергија обухвата део енергије из дубина земљине коре која у облику топлог (врелог) флуида долази до површине земље. Флуид може бити у облику водене паре или најчешће, воде. Геотермална енергија је најпогоднија за конверзију у топлотну енергију употребом топлотних пумпи у геотермалним системима.

На подручју Новог Сада постоји значајан геотермоенергетски потенцијал. На подручју нема отворених извора топле (вреле) воде, али је већи део подручја (на левој обали Дунава и део Петроварадина) веома погодан за бушење термалних бунара, док је



подручје Мишелука и Сремске Каменице смештено на брдовитом терену на ком је потребно правити веома дубоке бушотине што није економски оправдано. Сходно томе, анализираће се могућа уштеда у потрошњи коришћењем геотермалне енергије за планирани број објеката на градском подручју Новог Сада и делу Петроварадина. Процене су да ће на крају планског периода (2030. године) на том подручју бити око 25000 објеката породичног становања просечне годишње потрошње гаса од 1500m³ годишње (еквивалентно око 12000 kWh топлотне енергије). Ако претпоставимо да ће 30% објеката користити геотермалну енергију са око 60% учешћа у укупној потрошњи, може се прорачунати годишња уштеда у снабдевању топлотном енергијом која износи око 54 милиона kWh, што је еквивалентно потрошњи од око 7.000.000 m³ гаса, односно око 10 % прогнозиране потрошње гаса у домаћинствима. При томе се мора узети у обзир утрошак електричне енергије за рад топлотне пумпе (нпр. за пумпу која на излазу даје 18 kWh топлотне енергије потребно је уложити 5 kWh електричне). Овде су процене извршене само за објекте породичног становања, али треба напоменути да се овај вид снабдевања топлотном енергијом може успешно примењивати и за школе, обданишта, домове за стара лица, хотеле, пословне објекте итд. Такође, треба имати у виду да је увођење оваквог система снабдевања најисплативије у самом процесу пројектовања и изградње објеката када је најлакше поставити подна грејна тела која су најпогоднији вид инсталације приликом конверзије геотермалне енергије у топлотну.

4.3.4. Енергија биомасе

Под биомасом се подразумевају биолошки разградиве материје настале у пољопривреди, сточарству, индустрији која је везана за ове две области, као и биолошки разградиви део индустријског и градског отпада. Код нас је најчешће у употреби дрвна биомаса и остаци и отпаци из пољопривреде. Таква се биомаса користи као гориво за производњу топлотне и електричне енергије или се прерађује у течна и гасовита горива за примену у возилима и домаћинствима. О значају биомасе најбоље говори податак да 2,5 кг сламе може да уштеди 1 литар уља за ложење и 1,06 кубних метара гаса.

На грађевинском подручју Новог Сада углавном не постоје већи пољопривредни ни шумски засади са којих би се могла сакљупати биомаса, тако да се њена енергија може користити само као „готов“ производ – употребом брикета и пелета за загревање пећи, био-дизела и сл. Једина могућност производње енергије из биомасе на градском подручју представља депонија комуналног отпада која се налази северно од аутопута



E-75. На депонији постоји могућност коришћења био гаса са обрађених насутих поља. Био гас би се користио за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије коришћењем гасних турбина и измењивача топлоте. Оваква производња електричне и топлотне енергије би се комбиновала са коришћењем енергије из градских система за снабдевање депоније енергијом. Наиме, из 1Nm^3 депонијског гаса може се добити 2 kWh електричне и 2,15 kWh топлотне енергије. За град величине Новог Сада (око 300.000 становника), за плански период од 20 година и годишњу количину од 100.000 тона смећа на депонији би настало око 400 милиона кубних метара депонијског гаса. Ако се претпостави да би се од те количине може искористити 50%, добија се годишња количина од 10 милиона кубних метара гаса, што омогућава годишњу производњу од 18 милиона kWh, односно 24 милиона kWh. У обзир треба узети и еколошки аспект, јер се оваквим начином производње енергије спречава емитовање штетног метана из депонијског гаса у атмосферу.

4.3.5. Термичка изолација објеката

Термичка изолација објеката представља изузетно битан фактор за повећање енергетске ефикасности, односно уштеду енергије у објектима. На подручју Новог Сада постоји веома велики број објеката, углавном породичних кућа, са изузетно слабом термичком изолацијом. За загревање оваквих кућа потребна је велика енергетска потрошња и наравно, велика новчана улагања. Истраживања показују да је улагање у термичку изолацију објеката на овим просторима тренутно најисплативије решење. Постављањем термоизолационих материјала (полистирени, минералне вуне, полиуретани, комбиновани материјали, дрво, трска и др.) на фасадне и кровне површине, као и заменом врата и прозора може се постићи и до 40% уштеде у енергетској потрошњи у објекту. Ако се претпостави да је 40% постојећих објеката породичног становања на градском подручју (око 10.000) недовољно добро термички изоловано, и да се њиховом изолацијом потрошња може смањити за просечно 20%, на годишњем нивоу то представља уштеду од око 24 милиона kWh, односно око 3 милиона m^3 гаса.

4.3.6. Укупне годишње уштеде енергије коришћењем ОИЕ

На основу претходних разматрања могу се прорачунати могуће укупне годишње уштеде у потрошњи електричне и топлотне енергије коришћењем ОИЕ на подручју Новог Сада. Резултати су приказани у Табели 29. Ради поређења, уштеда која би се



могла остварити на нивоу снабдевања топлотном енергијом еквивалентна је половини тренутне годишње потрошње гаса у домаћинствима на подручју Новог Сада.

Табела 29. Укупне годишње уштеде топлотне и ел.енергије употребом ОИЕ

тип ОИЕ	топлотна енергија (kWh _t)	електрична енергија (kWh _e)
соларна енергија	43.000.000	
хидропотенцијал		15.000.000
геотермална енергија	54.000.000	
енергија биомасе	24.000.000	18.000.000
термичка изолација објеката	24.000.000	
укупно	145.000.000	33.000.000



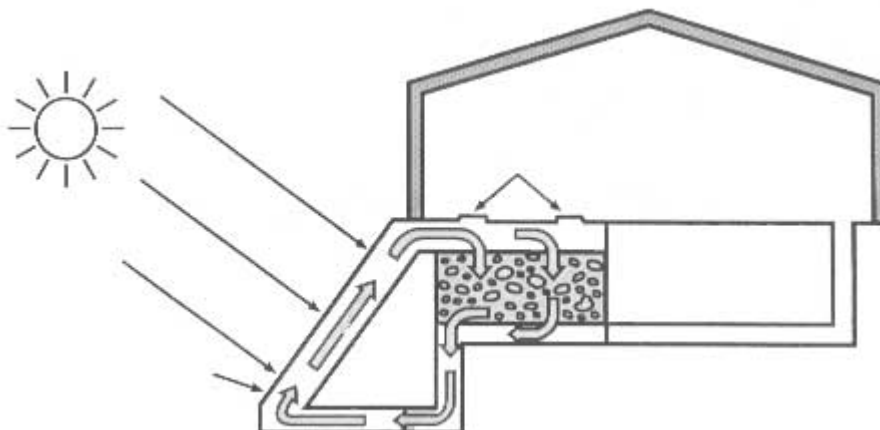
4.4 Мере за унапређење енергетске ефикасности – урбанистички аспект

Унапређење енергетске ефикасности до сада је код нас било слабо третирано у важећим законским и подзаконским актима. Као резултат тога је низак положај Србије на лествици енергетски развијених земаља. Потписивањем Кјото протокола и приближавањем Европској унији, наша земља се обавезује да активно учествује у смањењу енергетске потрошње и допринесе заштити животне средине повећањем учешћа обновљивих извора у укупној потрошњи и доношењем свих потребних закона и правилника из области енергетике, планирања и изградње објеката и заштите животне средине. Законом о енергетици дефинишу се произвођачи електричне и топлотне енергије који имају право на одређене субвенције, пореске и царинске повластице, а то су управо произвођачи који користе обновљиве изворе енергије уз испуњавање услова у погледу енергетске ефикасности, односно заштите животне средине.

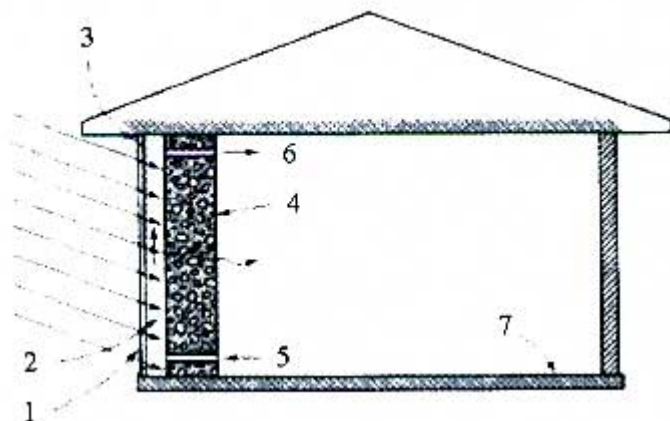
У овом делу студије бавићемо се управо могућим унапређењем енергетске ефикасности на подручју Новог Сада помоћу увођења нових урбанистичких и других параметара који би се могли прописати или препоручити приликом планирања, пројектовања и изградње објеката.

Неке процене говоре да би *соларна енергија* могла подмирити око 5% енергетских потреба наше земље. Она се може користити пасивном и активном техником искоришћења, у зависности од тога да ли се додатно улаже електрична енергија. Пасивно искоришћење соларне енергије могуће је углавном само код објеката породичног становања и мањих пословних објеката. Да би се остварио висок степен пасивног искоришћења, потребно је приликом планирања и пројектовања узети у обзир следеће:

- правилна оријентација објекта (према јужној страни)
- правилна оријентација и величина отвора на објекту
- могућност изградње ваздушног колектора (Слика 2)
- могућност изградње тзв. Тромбових или водених зидова (Слика 3)
- употреба топлотних застора



Слика 2. Принцип загревања кућа помоћу ваздушног колектора



Слика 3. Попречни пресек куће са Тромбовим зидом: 1) двострука стакла 2)ваздушни простор 3) одзрачни вентил 4) Тромбов зид 5) хладан ваздух 6) топао ваздух 7) топлотно изолован под

Активно искоришћење соларне енергије подразумева употребу соларних панела- фотонапонских модула и топлотних колектора за конверзију у електричну, односно топлотну енергију. Да би се омогућила шира употреба соларних панела потребно је:

- створити много повољније тржишне услове за њихову набавку, односно сниженим ценама стимулисати куповину и инсталацију на објектима.
- за вишеспратнице и веће пословне и индустријске објекте увести препоруку о постављању соларних панела на кровне или зидне фасадне површине. Овако добијена енергија могла би се искористити за припрему топле потрошне воде и инсталацију унутрашње и декоративне расвете.



- за објекте који немају могућност прикључења на дистрибутивну електроенергетску мрежу предвидети снабдевање употребом фотонапонских модула

На слици 4 је приказан пример постављања соларних панела као фасадних елемената на енергетски независном објекту, Power Tower у Линцу. Овај објекат има соларне панеле комбиноване са прозорским стаклима на свим фасадама. Осим сунчеве енергије, објекат користи и геотермалну енергију и тиме покрива своје комплетне енергетске потребе.

Слика 4. Пример постављања соларних панела као фасадних елемената



За искоришћење *хидропотенцијала* Новог Сада потребно је новим Генералним планом предвидети изградњу мале хидроелектране на преводници на Каналу ДТД. У плану је такође потребно оставити могућност искоришћења потенцијала Дунава, нпр. за добијање електричне енергије мањих снага за локално осветљење планираних садржаја на реци.

Искоришћење *геотермалне енергије* на подручју Новог Сада могуће је углавном на подручју на левој обали Дунава и у нижим деловима Петроварадина. Овакав вид искоришћења обновљивог извора може се примењивати највише у објектима породичног становања, али и у просветним установама, домовима, хотелима,



пословним објектима итд. Да би се максимално искористио геотермоенергетски потенцијал приликом планирања и пројектовања објеката је потребно:

- предвидети простор у објекту за смештај топлотне пумпе и пратеће енергетске опреме и простор на парцели за смештај бунара
- омогућити изградњу система подног грејања као најпогоднијег вида инсталације приликом конверзије геотермалне енергије у топлотну
- за објекте који немају могућност прикључења на дистрибутивну електроенергетску мрежу предвидети снабдевање употребом топлотних пумпи

На основу разматрања у претходном поглављу закључили смо да је активна примена *енергије биомасе* могућа највише на градској депонији смећа. Важећим Планом детаљне регулације Депоније комуналног отпада дефинисан је простор за енергетски блок (инсталације за коришћење гаса из биотрнова), плинска црпна станица, плинске турбине, горионик за сагоревање, котларница итд. Тиме је отворена могућност (чим се стекну техно-економски услови) за изградњу постројења за производњу и електричне и топлотне енергије које може донети значајне уштеде у укупној енергетској потрошњи града.

Топлотна (термичка) изолација објеката представља први корак у остваривању енергетске ефикасности објеката. Све чланице Европске уније морају поставити скуп минималних захтева у погледу енергетских својстава зграде. Захтеви се постављају узимајући у обзир постизање оптималне равнотеже трошкова између инвестиције и енергетских уштеда кроз животни циклус зграде. Нови Закон о планирању и изградњи (усвојен у септембру 2009. године) бави се и унапређењем енергетске ефикасности. Тако ће посебним правилником бити прописана енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објеката високоградње, енергетски захтеви за нове и постојеће објекте и начин и услови издавања сертификата о енергетским својствима објеката.

Код постојећих објеката потребно је:

- Измерити ваздушну пропусност објекта и лоцирати места пропуштања ваздуха
- Смањити ефекте топлотног моста, подручја које представља границу спољњег и унутрашњег дела објекта. Најчешћи ефекти топлотног моста су смањење унутрашње температуре и појава влаге (буђи).



- Повећањем дебљине слоја изолације повећати „U-вредност“- коефицијент преноса топлоте који описује проток топлоте кроз елементе у згради (W/m^2).
- Заменили дотрајале прозоре и врата на објектима и применили двоструко или троструко застакљивање (у два или три слоја)

Приликом пројектовања и изградње објеката потребно је применити следеће мере за повећање термичке изолације.

- Дебљина слоја термоизолације на објектима требало би да износи минимално 20 см.
- За термоизолацију користити савремене материјале са највећом термичком отпорношћу (полистирени, минералне вуне, полиуретани, комбиновани материјали)
- Предвидети најјефикаснију природну и вештачку вентилацију објеката
- Постављати прозоре са двоструким или троструким застакљивањем итд.

При пројектовању електроенергетских инсталација потребно је предвидети *аутоматску регулацију* свих енергетски променљивих параметара (грејање, хлађење, вентилација, расвета итд.). Такође предвидети употребу тзв. *штедљивих сијалица* које могу донети петоструку уштеду у осветљењу објекта.



4.5. Закључак

На основу претходних разматрања о могућој употреби обновљивих извора енергије и уштедама применом истих, може се закључити следеће:

- Употребом ОИЕ и правилном термичком изолацијом објеката могу се направити уштеде од око 15% укупне енергетске потрошње на подручју града
- За остваривање уштеде потребно је, пре свега, повећати термичку изолацију постојећих објеката и примењивати стандарде европске уније у изолацији нових објеката.
- Потребно је субвенционисати куповину топлотних соларних колектора на подручју града за ефикасну употребу соларне енергије
- Стимулисати употребу штедљивих сијалица у домаћинствима и заједничкој потрошњи
- Као један од приоритета из области енергетике у новом Генералном плану предвидети изградњу постројења за био гас у склопу депоније комуналног отпада.
- Новим Генералним планом предвидети изградњу мале хидроелектране на преводници на Каналу ДТД

5. СТУДИЈА ЕНЕРГЕТИКЕ –ОПШТИ ЗАКЉУЧАК

На основу претходних разматрања о развоју електроенергетског, топлификационог и гасификационог система, као и и могућој употреби обновљивих извора енергије може се закључити следеће:

– Енергетски системи на подручју Новог Сада функционишу стабилно без већих проблема у снабдевању потрошача електричном и топлотном енергијом

– Студија је генерално показала умерен раст потрошње у свим енергетским системима

– Важећим планским документима дефинисана је добра планска основа која, уз мање измене, може покрити сву прогнозирану потрошњу у постојећим системима

– Проширење капацитета енергетске инфраструктуре је могуће према свим подручјима на којима се планира изградња нових стамбених, пословних и индустријских објеката

– Употребом ОИЕ и правилном термичком изолацијом објеката могу се направити уштеде око 15% укупне енергетске потрошње на подручју града

Како је ова Студија израђена за потребе израде новог Генералног урбанистичког плана Новог Сада, сматрамо да је постављена добра основа који ће у даљој разradi послужити за дефинисање планских решења из области енергетске инфраструктуре на подручју града.

6. ЛИТЕРАТУРА

Документација:

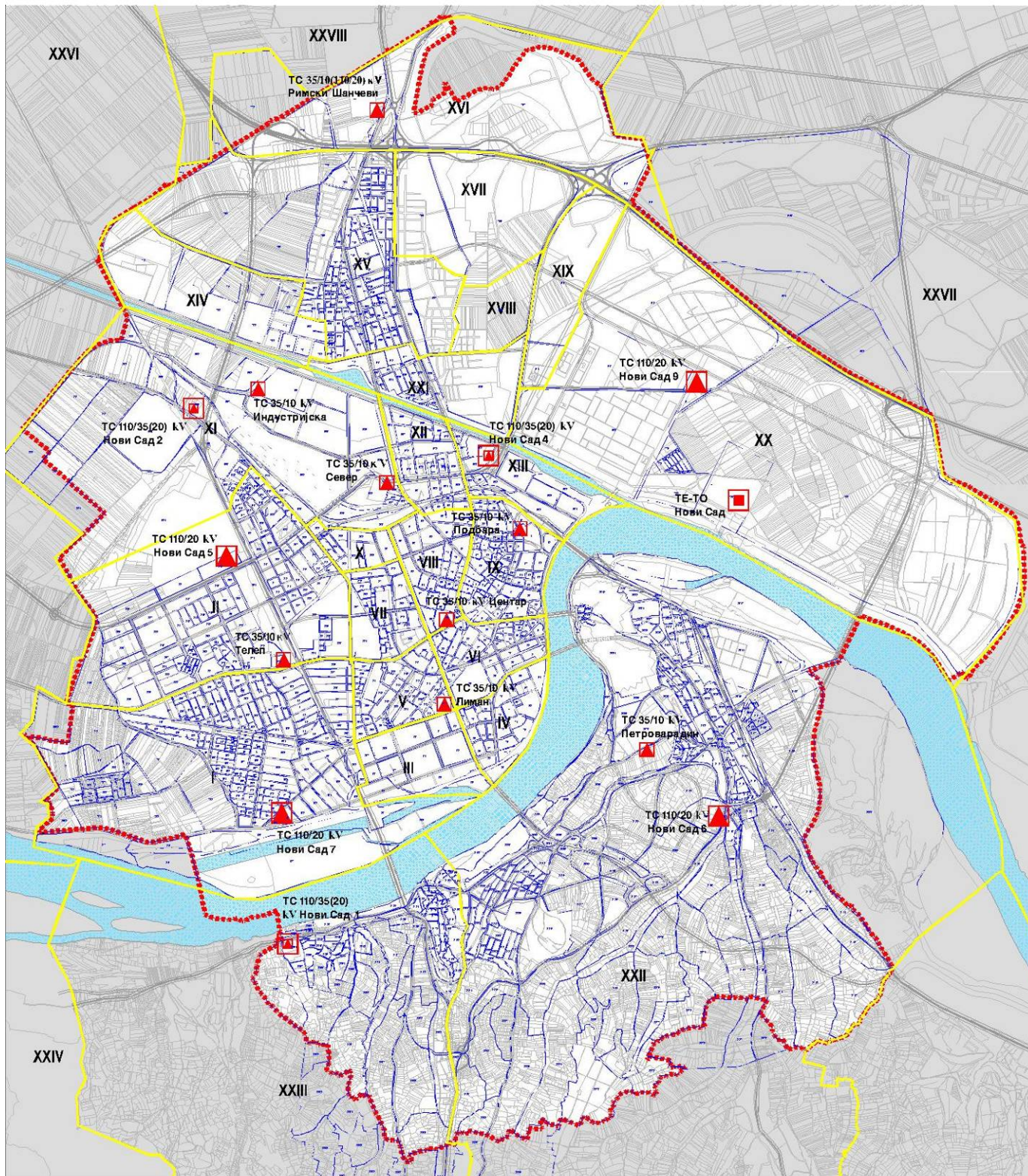
- Стратегија развоја енергетике републике Србије (Службени гласник РС бр. 44/05)
- Генерални план Новог Сада до 2021. године –пречишћен текст (Службени лист Града Новог Сада, број 39/2006)
- Студија снабдевања града Новог Сада електричном енергијом у периоду 2004-2020. године (Слободан Којић, Драган Ђурић, 2004. год).
- Идејни пројекат снабдевања топлотном енергијом Новог Сада 2005 (Станимир Лазић, 1990. год.)
- Урбанистички подаци за идејни пројекат снабдевања топлотном енергијом на подручју Новог Сада (ЈП „Урбанизам“ Завод за урбанизам Нови Сад, 2009. год)
- Студија перспективног развоја преносне мреже Србије до 2020 (2025) године, (ЕИ Никола Тесла, Београд, јануар 2007 год.)
- Правилник о техничким нормативима за водове називног напона од 1 kV до 400 kV (Службени лист СФРЈ бр. 65/88 и Службени лист СФРЈ бр. 18/92)
- Правилник о техничким условима и нормативима за безбедан транспорт течних и гасовитих угљоводоника магистралним нафтоводима и гасоводима и нафтоводима и гасоводима за међународни транспорт (Службени лист СФРЈ бр. 26/85)

Интернет:

- <http://www.seea.gov.rs>
- <http://www.energyobserver.com>
- <http://www.cleansafeenergy.org>
- <http://www.fncm.org>
- <http://www.ice-alliance.org>
- <http://www.uwnc.org>
- <http://www.savedarfur.org>
- <http://www.bhnv.org>
- <http://www.well.org.rs>
- <http://www.energetika.in.rs>
- <http://www.yugorosgaz.rs>
- <http://www.biogas.rs/>
- <http://www.centrala.org.rs>

7. ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ

- Прилог 1: Просторни размештај трансформаторских станица са електроенергетским зонама
- Прилог 2: Подаци из базе урбанистичких блокова по електроенергетским зонама
- Прилог 3: Електроенергетски систем
- Прилог 4: Топлификациони систем
- Прилог 5: Гасификациони систем



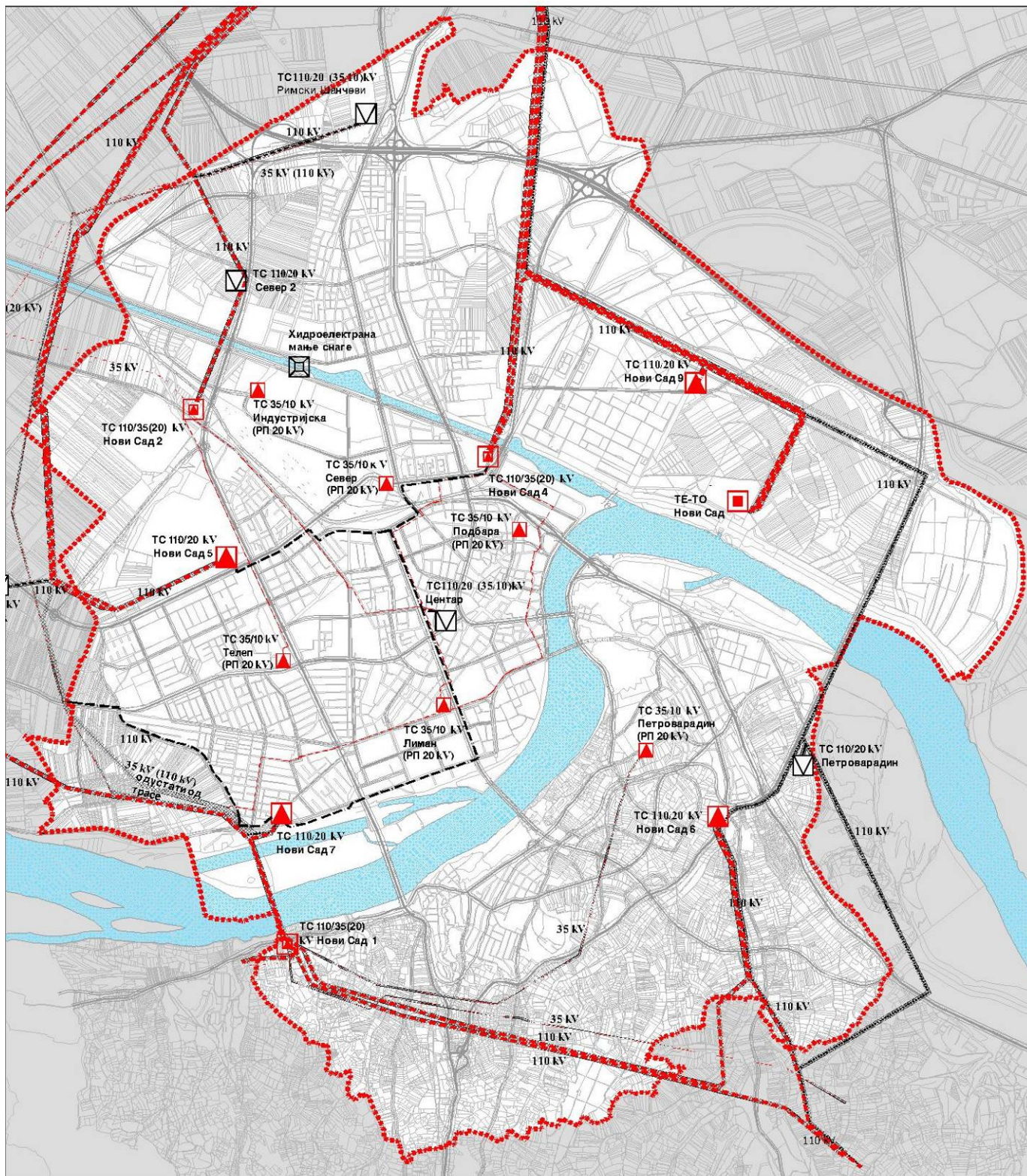
ЛЕГЕНДА:

- | | | | |
|--|------------------|--|--------------------------------|
| | ТЕ - ТО | | ГРАНИЦА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ЗОНЕ |
| | ТС 110/20к V | | БРОЈ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ЗОНЕ |
| | ТС 110/35(20)к V | | БРОЈ УРБАНИСТИЧКОГ БЛОКА |
| | ТС 35/10(20)к V | | УРБАНИСТИЧКИ БЛОК |

**СТУДИЈА ЕНЕРГЕТИКЕ
ЗА ГЕНЕРАЛНИ ПЛАН НОВОГ САДА**

**ПРИЛОГ 1 - ПРОСТОРНИ РАСПОРЕД
ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА
СА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИМ
ЗОНАМА**





ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ

постојеће	планирано
TC 35/10k V	РП 20kV
TE - TO	TC 110/20k V
TC 110/20k V	Хидроелектрана мање снаге
TC 110/35(20)k V	

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКА МРЕЖА

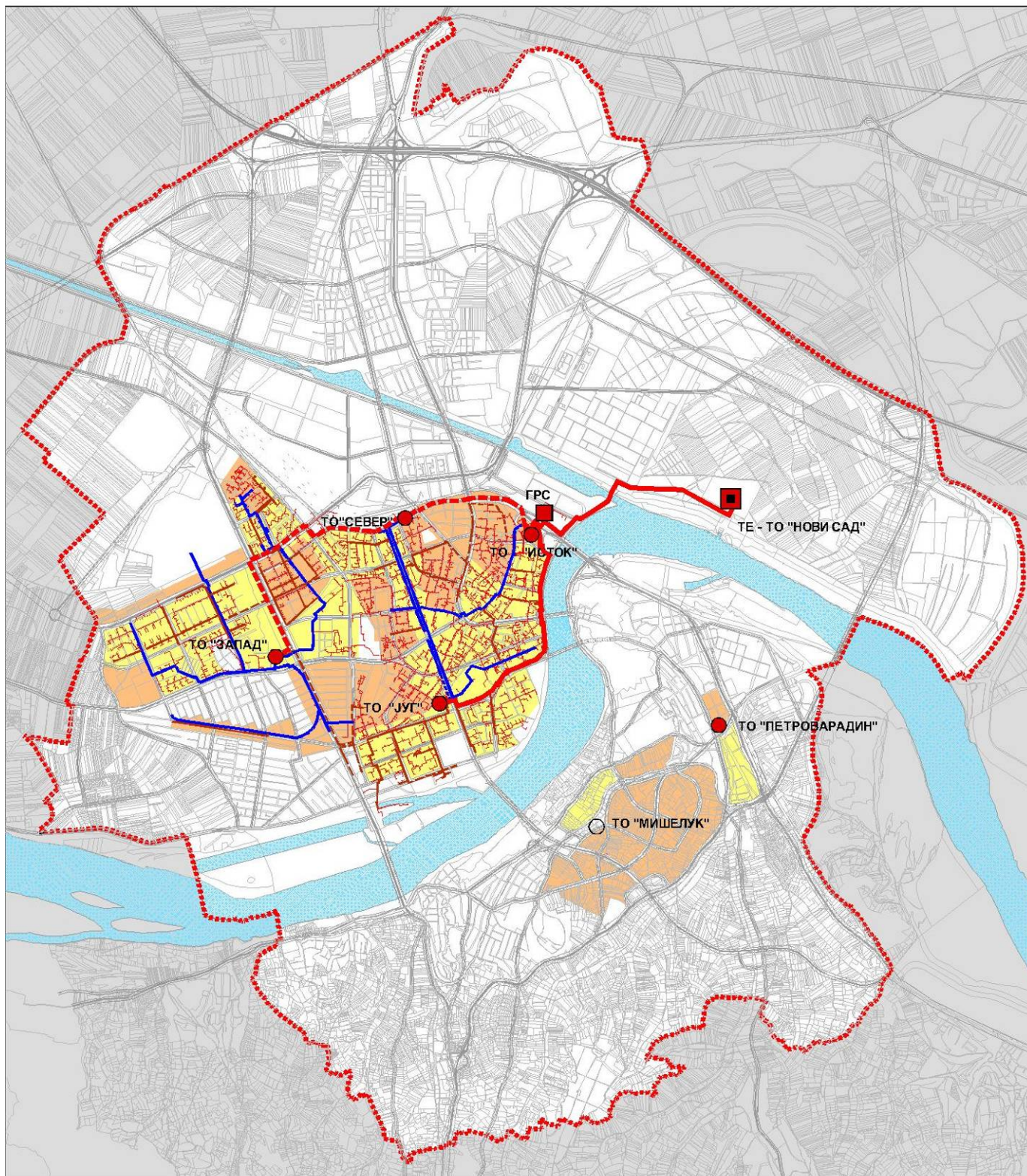
постојеће	планирано
далековод 110k V	далековод 110k V
далековод 35k V	кабел 110k V
35k V кабел	
инфраструктурни коридор	

**СТУДИЈА ЕНЕРГЕТИКЕ
ЗА ГЕНЕРАЛНИ ПЛАН НОВОГ САДА**



**ПРИЛОГ 3
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМ**





Повезани вреловод	Постојеће	Планирано	■ Термоелектрана-топлана
Магистрални вреловод	— (Red solid line)	- - - (Red dashed line)	■ Главна разделна станица
Главни вреловод	— (Blue solid line)	- - - (Blue dashed line)	■ топлификациони систем
Топлана	● (Red solid circle)	○ (Red hollow circle)	■ мешовито снабдевање

СТУДИЈА ЕНЕРГЕТИКЕ
ЗА ГЕНЕРАЛНИ ПЛАН НОВОГ САДА



ПРИЛОГ 4
ТОПЛИФИКАЦИОНИ СИСТЕМ



