

ТЕ-ТО АД СКОПЈЕ

**ПОСТРОЈКА ЗА КОМБИНИРАНО
ПРОИЗВОДСТВО НА
ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА И ТОПЛИНА
ПРОЕКТ СКОПЈЕ**

**СТУДИЈА ЗА ОЦЕНА НА
ВЛИЈАНИЕТО ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

**ДЕЛ Г
СОСТОЈБА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

Јули 2009

Содржина:

1	Проценка на областа на проучување	6
2	Опис на релевантните физички услови	8
2.1	Топографија и геологија	8
2.1.1	Топографија	8
2.1.2	Геолошки зони и тектонски активности.....	10
2.1.3	Еволуција на скопската долина	16
2.1.4	Земјотреси во регионот	17
2.2	Клима и метеорологија.....	20
2.2.1	Надворешна температура на воздух, влажност и притисок	20
2.2.2	Изложеност на сонце и облачност	22
2.2.3	Врнежи и магла	24
2.2.4	Ветер	26
2.3	Хидрологија и водни тела	32
2.3.1	Површински води	32
2.3.2	Подземна вода	41
2.3.3	Вода за пиење	42
2.4	Квалитет на амбиентниот воздух	42
2.4.1	Цврсти честички.....	45
2.4.2	Јаглерод моноксид	46
2.4.3	Азотни оксиди	47
2.4.4	Сулфур Диоксид.....	51
2.4.5	Дополнителни информации	57
2.4.5	Заклучок	58
2.5	Бучава	60
2.5.1	Состојби со бучавата во Скопје.....	60
2.5.2	Состојби со бучавата блиску до градилиштето на Топланата- "ИСТОК"	60
2.6	Почва.....	64
2.7	Цврст отпад	65
2.8	Пејсаж	66
2.9	Културно и историско наследство	67
3	Опис на релевантни биолошки услови.....	68
3.1	Заштитени области.....	68
3.2	Вегетација	68
3.3	Земна Фауна	71
3.4	Водна Фауна	72
4	Опис на Социјално-Економската состојба	77

4.1 Општа состојба.....	77
4.2 Тековна искористеност на земјиштето.....	78
4.3 Здравје	78
4.4 Инфраструктура.....	79
4.5 Економска Ситуација.....	79
5 Тековни и предложени развојни активности во рамките на локацијата на проектот.....	81

Табели:

Табела Г- 1: Температурни Карактеристики (период 1961-1990).....	20
Табела Г- 2: Температурни Карактеристики (период 1991-2008).....	21
Табела Г- 3: Влажност на Воздухот (1961-1990)	21
Табела Г- 4: Влажност на Воздухот (1991-2008)	21
Табела Г- 5: Атмосферски притисок (1991-2008)	22
Табела Г- 6: Изложеност на сонце	22
Табела Г- 7: Месечни врнежи	24
Табела Г- 8: Брзини на ветер, измерени во Скопје низ 40 години.....	26
Табела Г- 9: Брзини на ветер, измерени за период 1991-2008 година.....	26
Табела Г- 10: Брзини на ветер, мерени на четири локации во урбаниот дел на Скопје (98-99)	28
Табела Г- 11: Релација меѓу класите за стабилност, брзината на ветерот, зрачењето од сонцето (дење), соодветната облачност (ноќе).....	29
Табела Г- 12: Набљудувана фреквенција на класите на стабилност во Скопје	30
Табела Г- 13: Квалитет и квалификација на надземна вода.....	33
Табела Г- 14: Квалитет на вода на мерно место Таор (УХМР).....	35
Табела Г- 15: Проток на реката Вардар (м ³ /с) во Скопје од 1961 до 1999 година..	37
Табела Г- 16: Температура на вода на реката Вардар од 1975 до 1999 година	39
Табела Г- 17 Температура на вода на реката Вардар за 2008 година.....	39
Табела Г- 18: Карактеристични осцилации на заматеност на водата на реката Вардар блиску до идната електрана.....	40
Табела Г- 19: Просечни месечни осцилации на брегот на реката Вардар	41
Табела Г- 20: Ниво на подземна вода	41
Табела Г- 21: Локација на 4 автоматски мониторинг станици	43
Табела Г- 22: Локација на мерните точки на ХМИ и 333.	44
Табела Г- 23: Споредба на Стандарди.....	59
Табела Г- 24: Мерење на бучава блиску до локацијата на топланата ИСТОК	62
Табела Г- 25: Мерење на бучава блиску до локацијата на топланата ИСТОК	62
Табела Г- 26: Покачување на нивото на бучава.....	63
Табела Г- 27: Покачување на нивото на бучава.....	63

Табела Г- 28: Популација во Македонија.....	77
Табела Г- 29: Пораст на населението во Скопје (1961 - 1994)	77

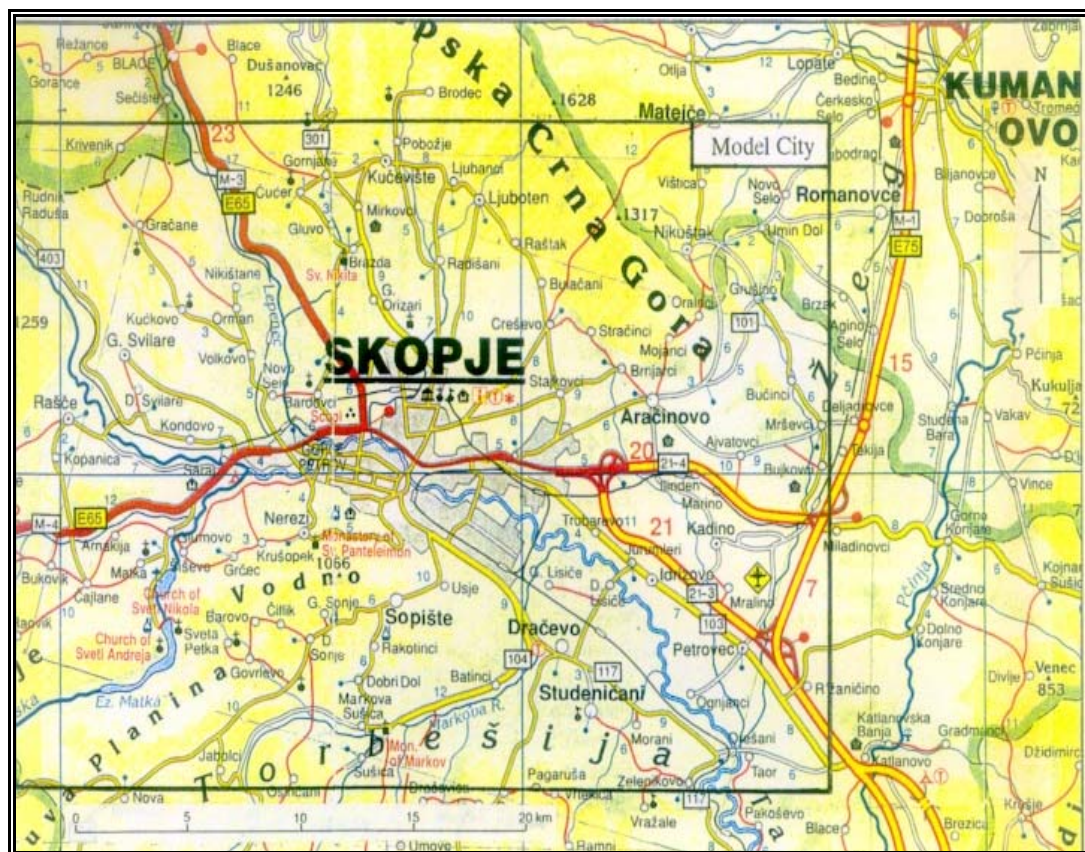
Слика:

Слика Г- 1 Скопската долина.....	7
Слика Г- 2: Локација на градилиштето на ССРР Скопје	8
Слика Г- 3: Топографија на Македонија (засенчен релјеф).....	9
Слика Г- 4: Геолошка карта на подрачјето.....	14
Слика Г- 5: Хидро-геолошка карта на подрачјето	16
Слика Г- 6: Сеизмолошка карта на подрачјето	19
Слика Г- 7: Облачност за последните 40 години	23
Слика Г- 8: Облачност низ годината	23
Слика Г- 9: Просечни месечни врнежи (l/m^2)	24
Слика Г- 10: Број на денови (месечен просек и резиме) со магла во последниве 40 години во Скопје.....	25
Слика Г- 11: Насоки на ветерот измерен на четири локации.....	27
Слика Г- 12: Насоки на ветерот измерен на четири локации.....	28
Слика Г- 13: Набљудувана фреквенција на класите на стабилност во Скопје.....	31
Слика Г- 14: Број на часови за секоја класа на стабилност, деке/ноќе и лето/зима	32
Слика Г- 15: Просечна годишна варијација на протокот на реката Вардар	38
Слика Г- 16: Годишна варијација на протокот на реката Вардар.....	38
Слика Г- 17: Слика на локациите на 4 автоматски мониторинг станици	43
Слика Г- 18: Концентрации на SO_2 , NO_x и CO во воздухот за 2008 година (мерна станица Гази Баба)	44
Слика Г- 19: (PM_{10}) Мерења на ниво на земјата 2004.....	45
Слика Г- 20: CO Мерење на ниво на земјата 2005.....	46
Слика Г- 21: Часовни вредности на CO (дневен тренд).....	47
Слика Г- 22: Примери за сооднос на NO/NO_2	48
Слика Г- 23: NO_2 мерења на приземно ниво 2004 - 2005	49
Слика Г- 24: NO_2 часовни вредности (Дневен Тренд).....	50
Слика Г- 25: SO_2 Мерења на замно ниво од 333.....	51
Слика Г- 26: SO_2 Мерења на замно ниво од ХМЗ.....	52
Слика Г- 27: SO_2 мерења на ниво на тло од 333 за различни години	53
Слика Г- 28: Мерења на SO_2 на приземно ниво од автоматските станици за 2004-2005	54
Слика Г- 29: SO_2 Часовни вредности (Дневен Тренд) Лето.....	55
Слика Г- 30: SO_2 Часовни вредности (Дневен Тренд) Зима	56
Слика Г- 31: SO_2 Дневни вредности.....	57

Слика Г- 32: Концентрации на SO ₂ , NO _x и CO во воздухот за 2008 година (мрна станица Гази Баба)	58
Слика Г- 33: Сообраќајна бучава во центарот на Скопје.....	60
Слика Г- 34: Локација на мерните точки на бучава околу топланата ИСТОК.....	61
Слика Г- 35: Текстура на почвата	64
Слика Г- 36: Ботаничка градина	74

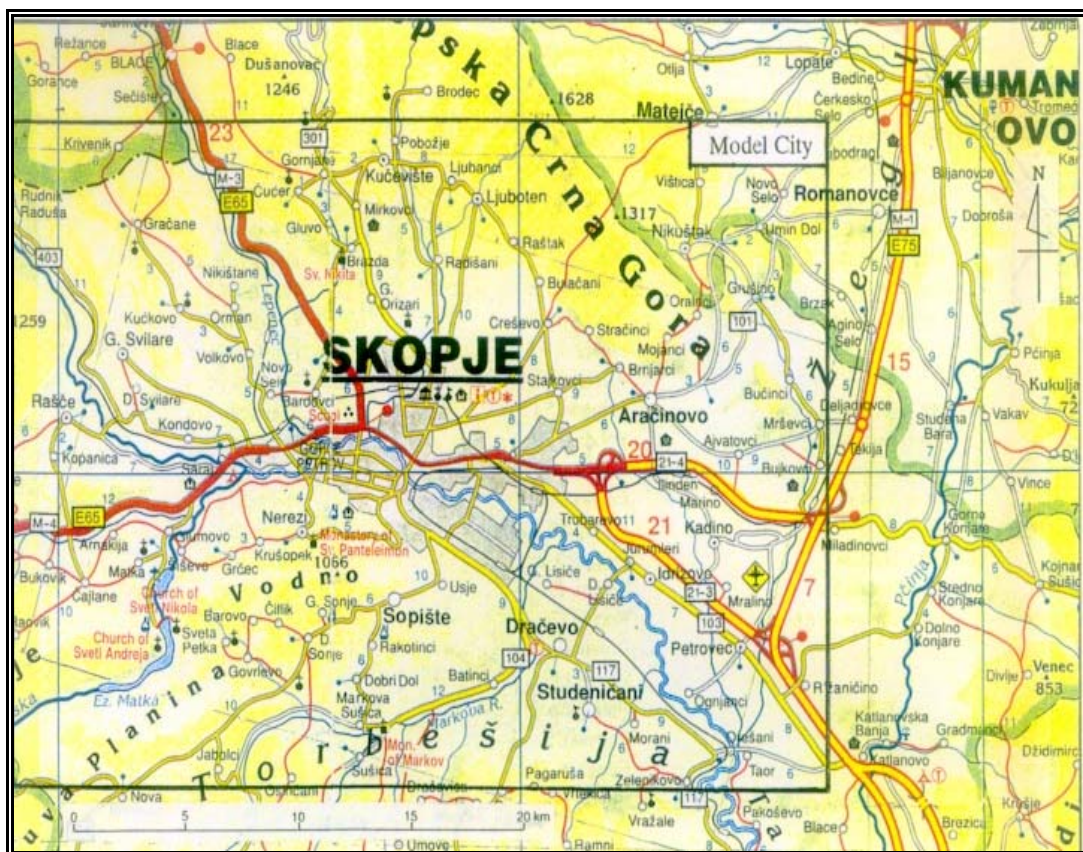
1 Проценка на областа на проучување

Местото за електраната со комбиниран циклус е лоцирано во источната индустриска зона на Скопје. Општина Гази Баба и е директно поврзано со постоечката топлана "ИСТОК" на Топлификација А.Д. (види



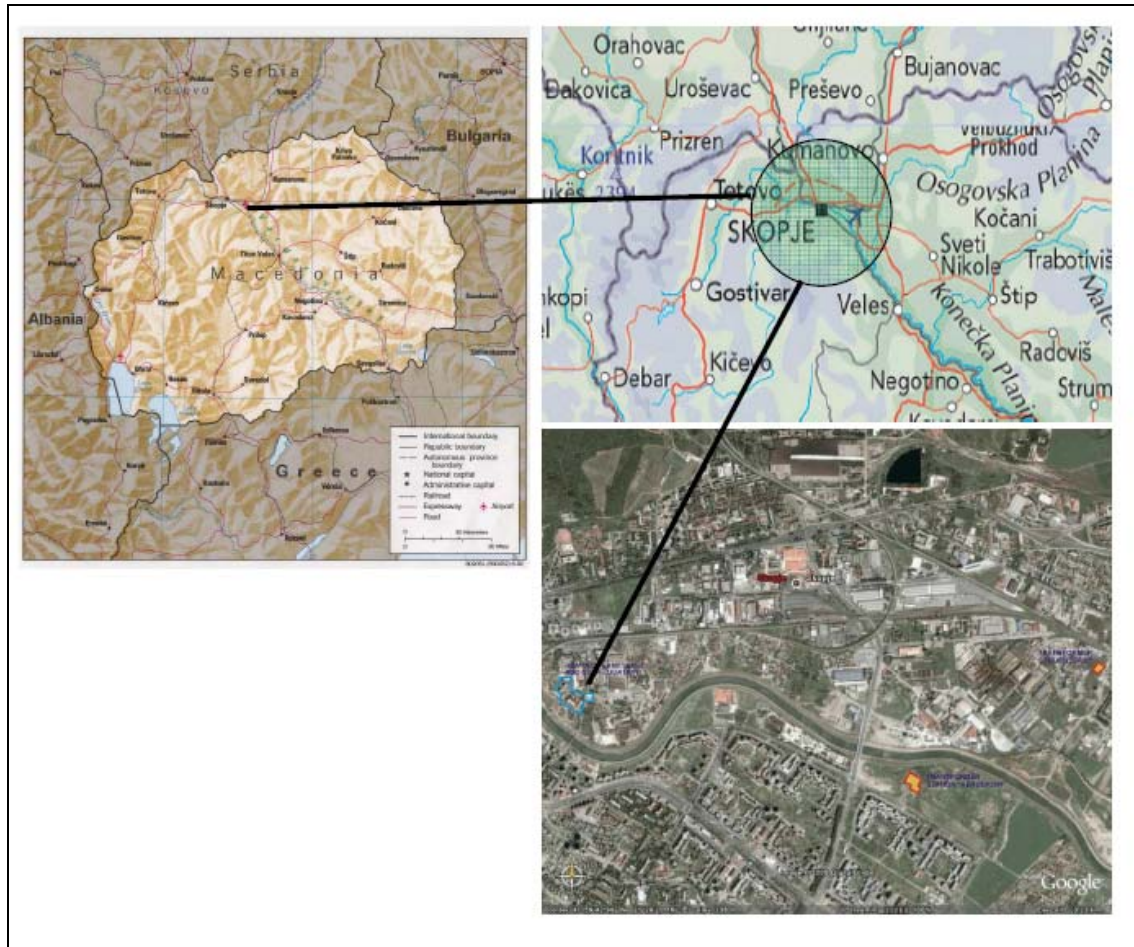
Слика Г- 1).

Местото е рамно и се наоѓа на 240 m надморска височина. Вкупната големина на Топланата "ИСТОК" е околу 4,3 ha и делумно се употребува за постоечката топлана. За новата електрана ќе треба простор од околу 13.500 m² и дополнително уште 3900 m² за предвидените делови. Градилиштето на електраната ќе биде лоцирано на приближно 100 m оддалеченост од реката Вардар.



Слика Г- 1 Скопската долина

Во зависност од предметот на проучување, големината на областа на проучување варира. Максималната големина на испитуваното подрачје соодветствува на големината на Република Македонија.



Слика Г- 2: Локација на градилиштето на ТЕ-ТО АД Скопје

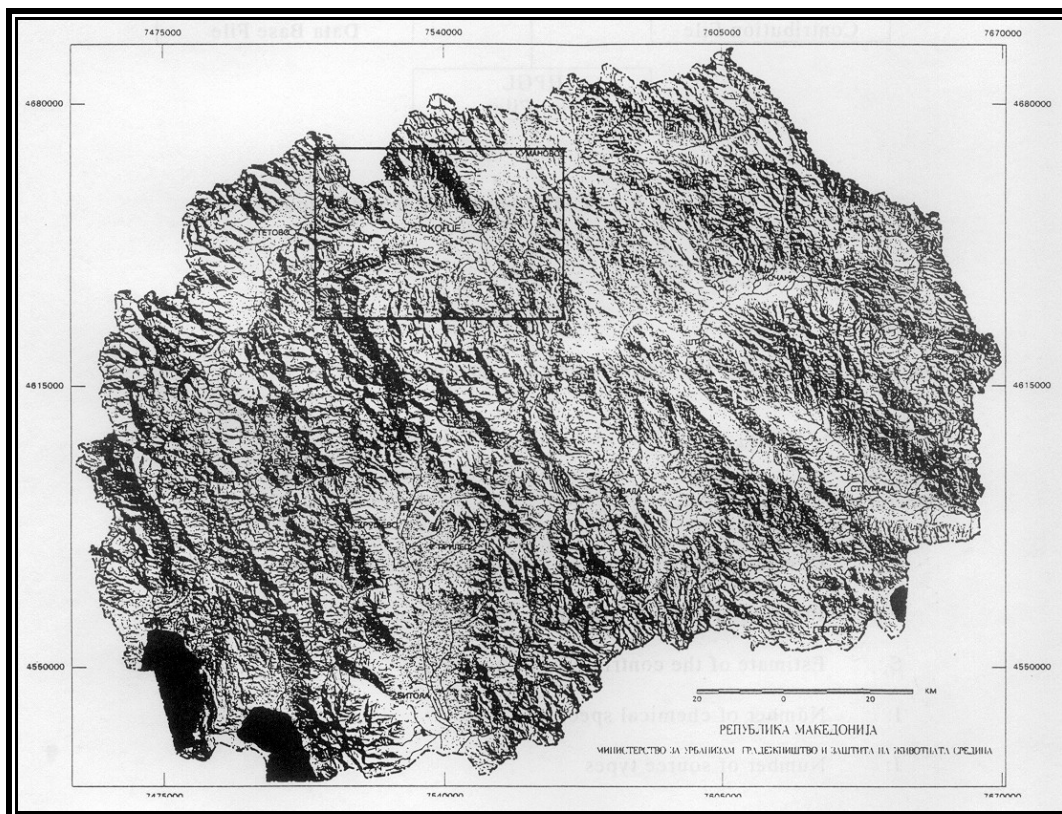
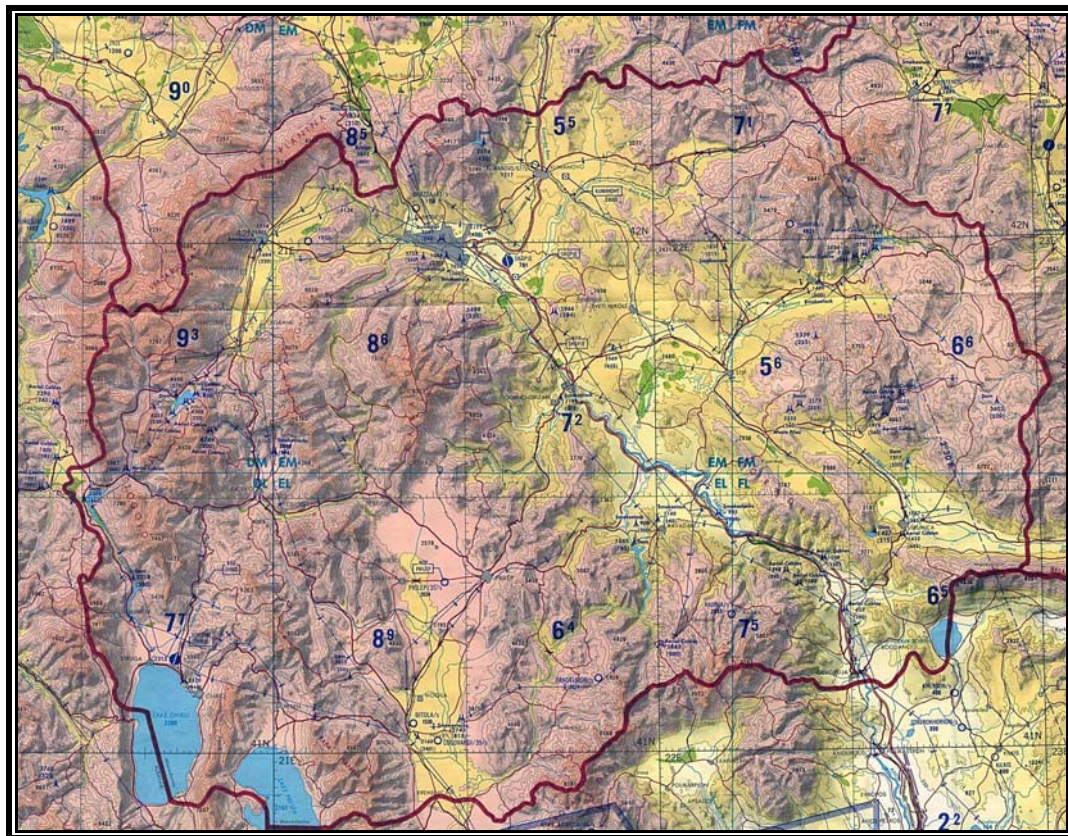
2 Опис на релевантните физички услови

2.1 Топографија и геологија

2.1.1 Топографија

Македонија главно се состои од високи предели и планини, со врвови кои достигнуаат до 2.751 m (на планинскиот венец Кораб на албанската граница). Скопската котлина се протега на растојание од 30 km и од тектонски аспект претставува депресија опколена со планини, (види Слика Г- 3). Реката Вардар тече низ скопската долина, од северо-исток до југо-запад.

Во северо-источниот дел на скопската долина е сместена планината Скопска Црна Гора, чиј што врв се наоѓа на 1500 m височина. Масивот е поставен во насока северо-запад кон југо-исток. Спротивно од овој планински масив, во југо-западниот дел е сместена планината Водно. Нејзиниот највисок врв е исто така наречен Водно со 1050 m височина.



Слика Г- 3: Топографија на Македонија (засенчен релјеф)

2.1.2 Геолошки зони и тектонски активности

Подрачјето на Скопската котлина претставува сегмент од некогашната езерска фаза на развитокот на скопскиот базен, за што сведочат огромните депозити на езерските сегменти.

Котлината е формирана во младиот терцер и квартал, со постепено повлекување на неогеното езеро и нејзините морфолошки облици се резултат на тектонските движења и ерозивните процеси.

Теренот всушност претставува квартална депресија и се карактеризира со крупно-зрнести, добро гранулирани и добро сложени чакално-алувијални сегменти.

Од тектонски аспект, Скопската котлина претставува депресија, ограничена од сите страни со ридски и планински терени кои се изградени од карпи со различна старост, почнувајќи од камбриум па се до неоген. За разлика од нив, самата депресија е изградена од неогено-квартерни седименти, при што од неогените седименти се изградени ритчести терени во депресијата, а од кварталните седименти се изградени алувијалните и алувијално-пролувијалните наслаги по течението на реката Вардар и нејзините притоки.

Според сегашните геолошки мапи (Основна геолошка мапа 1:100.000. - Инженерска геолошка мапа 1:200.000, Метална - Генетичка мапа 1:200.000, Хидро-геолошка мапа 1:200.000, Сеизмичко-тектонска и Неотектонска Мапа), областа на скопската котлина се состои од лито-стратиграфски единици, кои може да се поделат во пет структурно-тектонски литостратиграфски зони:

- Вардарска зона,
- Северниот дел на Пелагонидите,
- Комплекс од палеогенски наслаги,
- Комплекс од неогенски наслаги и
- квартална зона.

Скопската долина се карактеризира со комплексни тектонски активности, кои можат да им се припишат на овие зони и директниот контакт помеѓу двете различно структурни тектонски единици (зоната на Пелагонија и вардарската зона). Во продолжение се дадени главните карактеристики на петте именувани зони:

Вардарската зона е лоцирана во северниот дел на областа што се прочува. Создадена е од прекамбриски и палеозоични состави како гнеис, шкрилец и мермер. Тектонската еволуција на оваа зона е лабилна. Шкрилците во велешката низа се значително прекинати и компресирани и прават низа од симетрични камени плочки кои се простираат од северо-запад кон југо-исток. Велешката низа

на планината Скопска Црна Гора е дислоцирана и се состои од различни типови на шкрилец, мермер и кварц. Таа е синклиничка и постоечките фалти и луспи имаат предизвикано значителни прекини. Лушпата булашан е типична за овој регион. Шкрилците и кварцот на велешката низа се покриени со млади наслаги на олигоцен. Покрај карактеристичните структурно-тектонски движења, има тектонски прекини во областа поставена од северо-исток кон југо-запад, како и млади неотектонски движења со насока од исток кон запад. Сите овие компоненти во вардарската зона создаваат погодни услови за тектонски релаксации и движења на литолошките единици.

Северниот дел на пелагонидите, кој припаѓа на пелагонискиот хорстантиклинориум е развиен во југо-западниот дел на регијата. Литолошкиот состав на оваа зона е екстремно комплексна. Се состои од пре-камбриски, рифеј-камбриски, палеозоични и мезозоични состави како шкрилци, маермер и варовник од мермер, како и конгломерати, песок и варовник, кои можат да се најдат во југо-источниот наклон на планината Каршијак. Тектонската еволуција во северниот дел на пелагонискиот хорстантиклинориум се случила во две основни орогенетски фази. Првата фаза е претставена со преслапи поврзани со регионални метармофизми и значителни структури кои создаваат идеални канали за магма со различен состав. Втората тектонска фаза е алпската орогенска фаза. Како резултат на целото преслапување во оваа фаза се создале многу компресивни форми кои се поставени од северо-запад кон југо-истој и северо-исток кон југо-запад. Помеѓу многуте хорстантиклинориумски форми, присутните антиклинални сегменти од Брезник во форма на лак се создадени од бело-сиви средно-гранулатни доломити со тенки слоеви на мермер. Горните делови на брезничката антиклинала се состои од творби кои потекнуваат од рифеј-камбриското доба. Нејзиниот северо-западен дел е отворен на линијата Водно-Осој. Оваа структура пропаѓа кон северо-исток.

Комплексот од палеогенски наслаги може да се најде на северо-источниот дел, во вардарската зона (велешката низа). Овие наслаги се карактеризираат со олигоценски творби создадени од конгломерати, песок, глина и песочен варовник. Овие творби можат да се најдат во субстратумот на планината Скопска Црна Гора, помеѓу селата Страчинци и Булачани. Други литолошки творби кои се состојат од песочен и корален варовник, можат да се најдат на северниот крај од овој регион.

Комплексот од неогенски наслаги е прилично широко распространет во областа на скопската долина. Овие наслаги се создадени од плитски езерски наслаги богати со микро и макрофауна. Според фосилите кои се појавуваат, староста на наслагите се проценува на горно-миоценски или горно-плиоценски. Во крајбрежните делови на скопскиот базен, горно-миоценските наслаги се состојат од основни конгломерати, покриени од песок, мермер и мермерна глина. Во овие хоризонтални слоеви може да се најдат фосили со што овој комплекс се идентификува како горно-миоценски. Поновите творби на плиоценското и квартернарното доба честопати ги покриваат овите наслаги. Чакал, песок и песочни глини се присутни насекаде на територијата на скопската долина. Многу

почесто овие наслаги од горно-плиоценското доба се развиени во крајбрежните делови, на границата меѓу Скопска Црна Гора и Водно. Неотектонските движења се карактеризираат како со хоризонтални и вертикални движења на старите структури поставени од север-запад кон југо-исток и од поновите творби од југо-исток кон северо-запад до исток-запад. Поради овие неотектонски движења, скопскиот терциарен базен во моментов е во фаза на тонење и затоа се прави голем базен за акумулација на еродиран материјал од околните планини.

Творбите од квартерната зона се развиваат на широк простор во скопската долина и се карактеризираат со присуството на различни наслаги. Длабочината на овие наслаги варира од неколку метри до неколку стотини метри. Наслагите се состојат од тресетно мочуриште и обично мочуриште, кои биле создадени во езерска средина. Поврзан и порозен травертин и туфи може да се најдат на неколку локации во скопската долина. Потеклото на овие наслаги се поврзува со геотермалните активности кои водат до таложење на CaCO_3 во езерото. Длабочината на туфите е нормално поголема од 20 м. Обично кај туфите и травертинот се присутни остатоци од фосилна флора и фауна. Дилувиумските слоеви може да се најдат северните делови на скопската долина и ретко во нејзините југо-источни делови. Најчестите локации се субстратумот на планината Скопска Црна Гора, но исто така во субстратумот на планините кои се наоѓаат околу Скопје. Овие слоеви се во зоната на транзиција од планинскиот масив до други квартерни делови. Пролувиумскиот материјал исто така е широко распространет во скопската долина. Алувиумски тераси може да се најдат по текот на големите реки кои се одлеваат во скопската долина. Тие се состојат од сите основни типови на карпи кои се типични за масивот околу Скопје. Нивната длабочина варира од 5 до 70 метри преку тековното ниво на реките. Помеѓу квартерните творби, алувиумските слоеви се најмногу хоризонтално протегнати. Материјалот од кој се составени потекнува од областите на одлив кои гравитираат до реката Вардар. Длабочината на алувијалните творби во скопската долина се до 100 м. Геолошкиот профил на долината покажува конзистентна геолошка состојба (алувиум) во областа предмет на проучување.

Врз основа на извршените инженерско-геолошки картирања, во поширокото градско подрачје, издвоени се следните литогенетски комплекси, чии одлики се од интерес за оценка на влијанието на локалните геотехнички услови врз амплитудно-фреквентната модификација на регионалните сеизмички движења.

Алувијалните седименти ги прекриваат најголем дел од терените кои ја опфаќаат алувијалната рамнина на реките Вардар, Лепенец и Треска.

Помладите алувијално-пролувијални седименти со дебелина од 8 до 20 метри се:

- Постари пролувијални седименти ја исполнуваат пространата посттерцијална депресија источно и југо-источно од градот. На површината се откриени само во северниот дел во реонот Гази Баба-Железарница. Преставени се најмногу со песоци и понекаде чакалести и песокливи глини. Нивната дебелина најчесто изнесува од 30 до 160 м.

Овој дел од теренот припаѓа на Алувијалните седименти, кои се дел од Скопската котлина. Тие се представени со грубокластичен материјал, составен од песоци, чакали и глини наместа со самци и валутоци. Овие карпести маси во поширокиот простор се во контакт со делувијално-пролувијалните седименти.

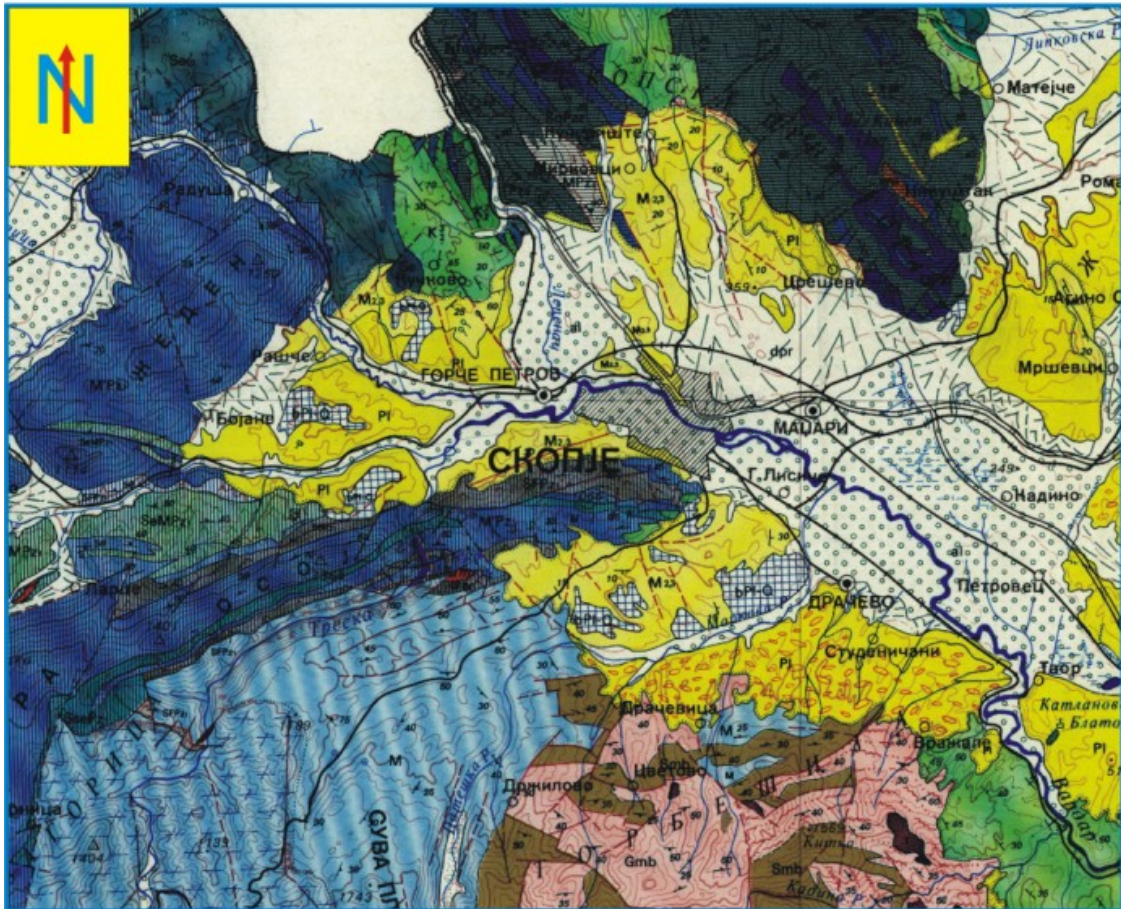
Од инженерскогеолошки аспект тоа се неврзани карпести маси во делот на песоците и чакалите и слабо врзани карпести маси во делот на глините.

Од хидрогеолошки аспект станува збор за добро издашни терени, со слободно ниво на подземната вода и збиен тип на издани. Нивото на подземната вода е во горните делови од теренот и малку варира, зависно од литологијата и морфологијата на теренот.








Според Градежните Норми Г.Н.200, овие терени овие карпести маси припаѓаат во III – Категорија.

Според инженерскогеолошките карактеристики овие карпести маси припаѓаат во групата на неврзани карпести маси во делот на Квартерните седименти представени од Алувијални седименти кои го изградуваат најголемиот дел од теренот и полуврзани карпести маси миоценски седименти составени од глинови-то - лапоровите седименти.

ГЕОЛОШКА КАРТА НА ПОШИРОКАТА ОБЛАСТ



ЛЕГЕНДА:

-  Алувиум
-  Делувиум-пролувиум
-  Изворски бигрови
-  Бигорливи варовници
-  а) Лапоровити глини
б) Песоци и чакали
-  Кварцити
-  Кварцно серицитски шкрилци и албитизирани биотитски шкрилци

Слика Г- 4: Геолошка карта на подрачјето

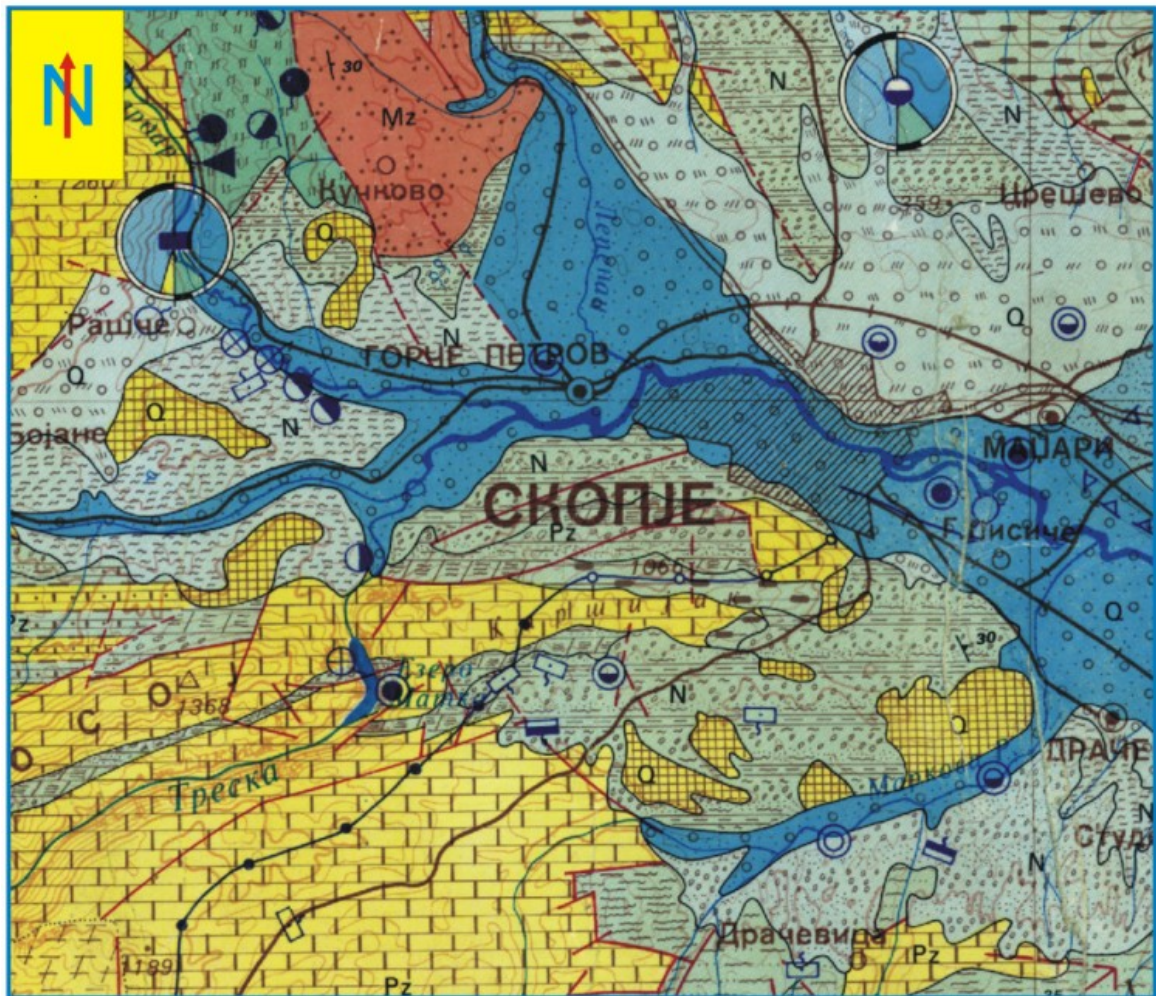
Според хидродинамичките карактеристики и хидрауличките услови кои владеат во овој тип на водоносни средини, развиена е издан со слободно ниво на подзем-

ните води. Издашноста на оваа издан е во корелација со морфологијата на теренот, тектониката, како и од дебелината на алувијалните седименти кои во овој дел од теренот се длабоки над дваесетина метри.





Застапените литолошки членови, според својата хидрогеолошка функција се делат на: хидрогеолошки колектори, хидрогеолошки спроводници и хидрогеолошки изолатори. Во групата на хидрогеолошки колектори припаѓаат песокливо - чакалестите материјали, на места проследен со самци кои се регистрирани во најголемиот дел од теренот. Коефициентот на филтрација од $n \times 10^{-2} \div n \times 10^{-5}$ m/s. Во групата на хидрогеолошки колектори припаѓаат глиновито песокливи чакали и прашинести глини. Коефициентот на филтрација од $n \times 10^{-5} \div n \times 10^{-7}$ m/s. Во оваа група припаѓаат високо пластични прашини и глини, но тие се со помала застапеност во истражниот простор по хоризонтала и вертикала. Овие хидрогеолошки изолатори, т.е. безводните средини имаат коефициент на филтрација од $n \times 10^{-7} \div n \times 10^{-9}$ m/s.

Прихранување на подземните води на просторот на локацијата се врши од атмосферските падавини, од алувионот од речниот ток на река Вардар, а што се однесува до квантитативните карактеристики, теренот припаѓа на добро издашни терени. Во околината постојат експлоатациони бунари кои се со добра издашност. Степенот на трансмитивност е голем и средината има висок степен на порозност во првите десетици метри заради неврзаните маси во кои лесно може да дојде до инфилтрација на материите.

ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА НА ПОШИРОКАТА ОБЛАСТ



Хидрогеолошки ознаки:

-  Добро водопрпусна водоносна средина, хидрогеолошки колектор
-  Средно водопрпусна водоносна средина, хидрогеолошки колектор
-  Слабо водопрпусна водоносна средина, хидрогеолошки колектор до изолатор (комплекс)
-  Условно безводна средина, хидрогеолошки изолатор

Слика Г- 5: Хидро-геолошка карта на подрачјето

2.1.3 Еволуција на скопската долина

Пределот на скопската котлина е резултат на долг еволуциски развој. Најстарите творби во оваа област се прекамбрискиот наис (gneiss) и шкрилецот. Овие карпи

го претставуваат темелот на пелагонискиот хорстантиклинориум и вардарската зона. Вториот период на создавање е рифеј-камбрискиот период. За ова време, се јавува седиментацијата во морињата и тоа на различни длабочини. Конечниот ефект на рифеј-камбриските активности е создавањето на метармофитите се до ликот на зелениот шкрилец. Овие типови на карпи може да се најдат во северниот дел на пелагонидите. Третата фаза на создавање резултирала со палеозоични творби: филитоидални формации во пелагонидите проследени со серии од карбонатни вулканогенски наслаги кои завршуваат со орогенични движења и регионална метаморфоза. Областа на скопската долина била подложна на геосинклинален процес во вардарската зона. Во периодот на таложење се создале услови за магматските активности. Кон крајот на палеозоичниот период, геосинклиналните процеси биле скоро комплетирани и почнало интензивното набирање и прекривање со луспи. Следниот период во геолошкиот развој на скопската долина бил претставен со мезозоични случувања. Алпската орогенеза е значителен момент во врска со еволуцијата на долината. Кретациската трансгресија го овозможила создавањето на псамит-пелит и карбонатни ликови кои нехармонично лежат врз палеозоичниот шкрилец. Овој развој бил забележан во пелагонидите. За време на терцијалниот период се случиле интензивни движења и олигоценските наслаги биле покриени со луспи од палеозоичните метармофити. За време на подоцнежните стадиуми на алпската орогенеза (миоцен и плиоцен), се случиле радијални тектонски активности вдолж реактивните фалти. Овие тектонски движења ја создале скопската рамнина која станала место за наталожување на еродиран материјал.

2.1.4 Земјотреси во регионот

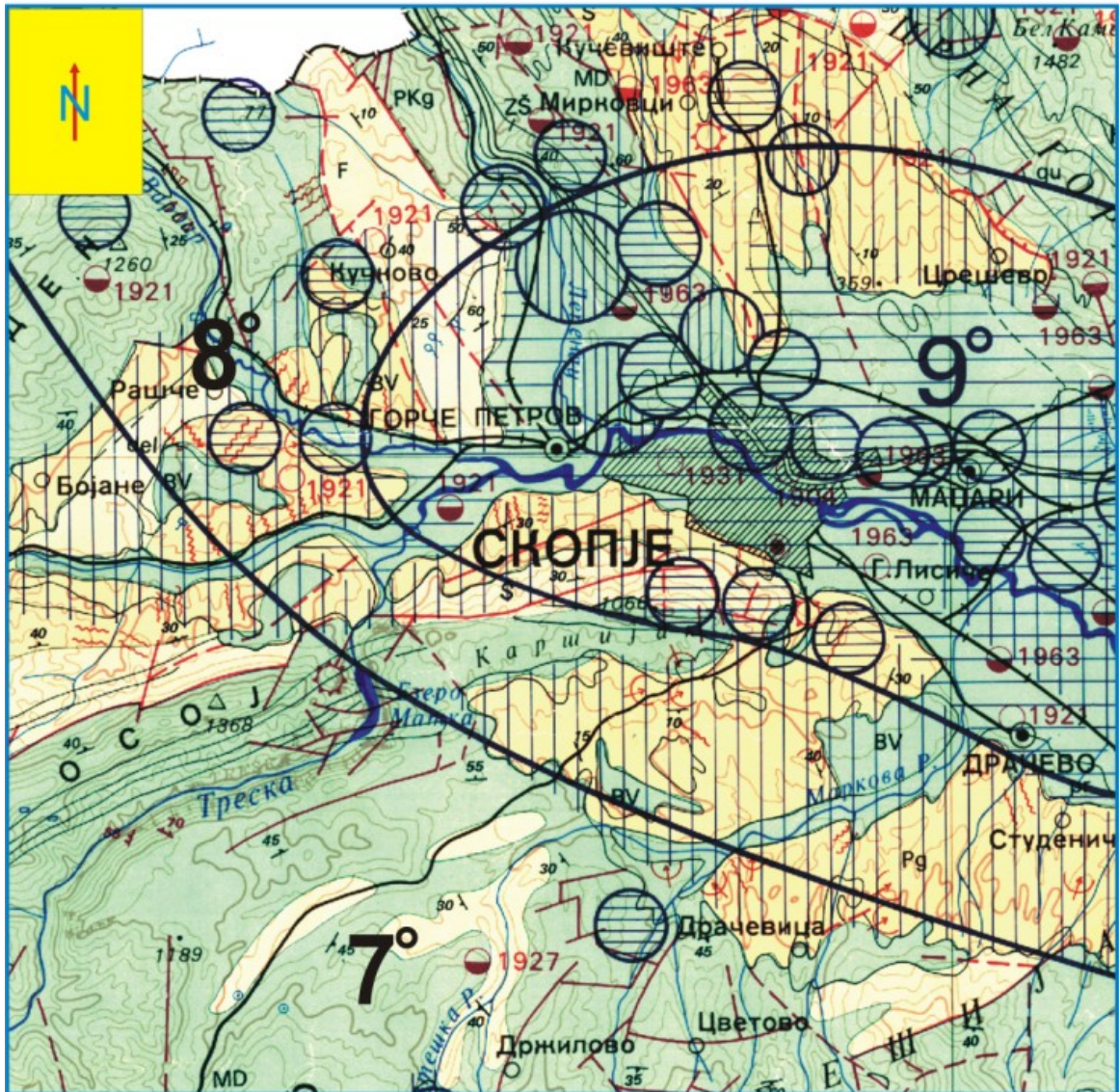
Тектонските движења се исто така присутни во модерниот развој на скопската област, при што се акумулира големо количество на енергија. Оваа енергија се ослободува преку периодични змејотреси.

Според сеизмолошкиот извештај од Институтот за Земјотресно Инженерство и Сеизмологија, при универзитетот "Св. Кирил и Методиј", Скопје (1998), територијата на Македонија е област со висока сеизмичност. Во сеизмичката историја на Македонија, вардарската зона се јавува како регион каде што земјотресите се јавуваат прилично често, а скопскиот регион се смета за најмобилниот дел од вардарската зона. Ова значи дека Скопје е сместено во многу сеизмичко-активна област и дека веќе неколку пати има претрпено земјотреси. Прелиминарната сеизмичка анализа на локацијата изведена од Републичкиот Геолошки Институт го има потврдено ова. Според сеизмичката мапа на скопскиот регион во последните 500 години, интензитетот на земјотресот мора да се дефинира како 9 степени според MCS скалата на земјотреси. Ова грубо би значело 0.3 g (или 0.3 m/s^2) на хоризонтално забрзување.

Земјотреси со магнитуда од 6.0 до 7.8 степени од десет сеизмички зони се искусени во текот на историјата насекаде низ земјата. Пред 1900 година, сеизмичката историја на Скопје како дел од вардарската сеизмичка зона е практично намалена на прилично краток опис на катастрофалниот земјотрес на

Скупи од 518 година и оној во Скопје во 1555 година. Старото Скупи било сместено на околу 4-5 км северо-западно од центарот на сегашно Скопје. Бидејќи извештајот за земјотресот покажува дека пукнатините во земјата се протегаат 45 километри во должина и до 4 метри во ширина, ова изгледа дека е најсилниот потрес што се појавил во Македонија. Се говори дека земјотресот од 1555 година разурнал дел од Скопје. Обата земјотреса се проценети дека биле со интензитет од XII MCS (каталози на Сеизмолошкиот Институт во Белград). Сепак се верува дека овие вредности се преценети. За време на XX век, регионот на Скопје беше засегнат од серија на оштетувачки земјотреси, со центар во селото Мирковци, кои траеја од август до септември 1921 година со магнитуда од 4.6 до 5.1 и интензитет од I = VII-VIII степени според MCS. Покрај локалните земјотреси, скопскиот регион неколкупати има почувствувано релативно оддалечени земјотреси, како на пример од Урошевац - Гњилане во регионот на јужна Србија во 1921 година. Во 1963 година масивниот земјотрес $M=6.1$, I=IX-X MCS) го уништи градот Скопје.

СЕИЗМОЛОШКА КАРТА НА ПОШИРОКАТА ОБЛАСТ



ЛЕГЕНДА:

- 8°/9° Граница на теренот со различен степен на сеизмичкиот интензитет по МЦС (максимални набљудувани интензитети)
- ПРЕТЕЖНО СТАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени со постојано физичко-механички својства, кои во споредба со векот на објектот не подлежат на битните измени под влиание на надворешните фактори ниту при делување на човекот.
 - ПРЕТЕЖНО ЛАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени чии параметри на физичко-механичките својства често се со релативно ниски вредности. Претежно се стабилни во природни услови, а можат да постанат претежно нестабилни при делување на човекот и измена на условите.
 - ПРЕТЕЖНО НЕСТАБИЛНИ ТЕРЕНИ: изградени се од стени воглавно со ниски вредности на физичко-механичките својства. Изразито се развиени сите процеси на ерозијата и на другите деформации на теренот во природни услови и при делување на човекот.

Слика Г- 6: Сеизмолошка карта на подрачјето

2.2 Клима и метеорологија

Климата и метеоролошките основни податоци се измерени и собрани за период од 40 години од страна на Управата за хидро-метеоролошки работи и Републичкиот завод за здравствена заштита. Во основа, скопската географска област може да се класификува како умерено континентална со големо влијание од Медитеранскиот климатски базен. Се карактеризира со ладни зими, со не толку изразен премин помеѓу зима и лето, со многу жешки и суви лета.

Генерално може да се заклучи дека:

- Метеоролошки карактеристики на скопската долина и условите на атмосферата остануваат во стагнација, кој е фактор за сериозно загадување во зима (грејна сезона)
- Ветерот дува вдолж долината и брзината на ветерот е генерално ниска
- Инвезрија на температурата често се јавува во зима (грејна сезона) и исто така на лето, во зависност од метеоролошките услови
- Врнежите се ретки и маглата најчесто се јавува во Скопје. Тоа е несакан ефект, кој се јавува и има негативно влијание врз здравјето на луѓето.

2.2.1 Надворешна температура на воздух, влажност и притисок,

Надворешниот температурен интервал на воздухот измерен во скопската долина за 40 години, покажува дека просечната годишна воздушна температура е стабилна помеѓу 11.1°C до 14.3°C, со просечна вредност од 11.9°C за време на овој период. Апсолутните минимални и максимални температури биле -25.6 и 43.2°C. И двете екстремни температури (минималната и максималната) покажуваат високи флуктуации и глобално кажано, се непредвидливи и зависат од многу фактори во пошироката област на скопската долина, целиот регион и Балканскиот полуостров.

Табела Г- 1: Температурни Карактеристики (период 1961-1990)

Карактеристична амбиентна температура за период од 40 години (°C)													
Период	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек	Год
Апсолутна Tmin 61-99	-25.6	-21.2	-14.7	-6.0	-1.2	1.2	5.8	6.0	-2.3	-6.4	-12.2	-18.6	-25.6
Апсолутна Tmax 61-99	16.7	24.3	28.0	34.8	36.1	39.4	42.4	43.2	36.8	32.8	24.5	19.8	43.2
Средна Tmin 61-99	-3.4	-1.5	1.7	5.5	9.8	13.1	14.8	14.6	11.2	6.5	2.0	-1.8	6.1
Средна Tmax 61-99	4.0	7.9	12.7	17.8	23.3	27.2	29.6	29.8	25.7	19.2	11.0	5.1	17.8
Средна Temp 61-99	0.1	2.8	7.1	12.0	16.7	20.6	22.8	22.5	18.3	12.4	6.2	1.3	11.9

Табела Г- 2: Температурни Карактеристики (период 1991-2008)

Температура на воздухот за период од 1991-2008 година												
Период	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Темп. (max)°C	4.8	8.6	14.3	18.9	23.4	29.5	31.8	32	26.1	20	11.9	5.6
Темп. (min)°C	-3.8	-2.6	1.3	5.2	9.4	14.1	16	16	11.6	7.5	1.9	-1.8
Средна Темп.°C	0.2	2.6	7.8	12.1	16.6	21.9	24.1	24.1	18.7	13.1	6.5	1.6

Флукуациите на дневната и месечната просечна влажност, измерена во Скопје, покажува дека може да се стави во корелација со температурните промени, нормално во истиот период. Во текот на годината, со порастот на температурата од мај до август, влажноста опаѓа и обратно, со опаѓањето на температурата од септември до декември, влажноста на воздухот се зголемува. Минималната и максималната просечна влажност на воздухот како и апсолутната просечна влажност измерена во Скопје помеѓу 1961 и 1999 година, како и 1991-2008 година се прикажани во табелата подолу, сортирана по месеци и период на опсервација.

Табела Г- 3: Влажност на Воздухот (1961-1990)

Средна влажност на воздух измерена во Скопје низ 40 годишен период (%)															
Year	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек	H _{min}	H _{av}	H _{max}
61 min	74.0	66.0	55.0	56.0	53.0	47.0	43.0	43.0	50.0	56.0	69.0	73.0	43.0		
max	88.0	85.0	78.0	73.0	74.0	72.0	73.0	73.0	78.0	82.0	88.0	93.0	93.0		
99 ср.	79.7	76.1	66.9	62.6	63.1	58.8	54.0	54.5	60.9	69.7	78.3	81.7	68.7		
71 min	77.0	66.0	55.0	58.0	53.0	47.0	43.0	43.0	50.0	58.0	71.0	73.0	43.0		
max	88.0	85.0	77.0	73.0	74.0	72.0	73.0	73.0	78.0	82.0	86.0	93.0	93.0		
99 ср.	79.6	75.5	66.1	62.4	63.0	57.4	53.7	54.8	61.2	69.9	77.6	80.9	69.0		
81 min	77.0	66.0	55.0	58.0	53.0	47.0	43.0	43.0	50.0	63.0	71.0	73.0	43.0		
max	88.0	85.0	77.0	73.0	71.0	72.0	73.0	70.0	78.0	82.0	86.0	93.0	93.0		
99 ср.	78.4	75.4	64.7	60.8	60.4	55.4	51.5	52.7	57.9	68.5	76.1	79.4	68.3		
91 min	78.0	66.0	60.0	59.0	53.0	47.0	43.0	43.0	50.0	69.0	71.0	73.0	43.0		
max	85.0	81.0	77.0	68.0	68.0	65.0	62.0	66.0	73.0	77.0	83.0	88.0	88.0		
99 ср.	72.8	72.9	58.4	56.1	54.7	48.6	46.2	47.4	53.4	64.7	70.6	73.3	66.6		

Табела Г- 4: Влажност на Воздухот (1991-2008)

Средна влажност на воздухот измерена во Скопје за период 1991-2008 година												
Период	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Влажност	82.9	73.8	64.6	63.8	63.4	57	52	52.6	61.2	73.3	80.9	84.4

Статистиката за воздушниот притисок во Скопје е направен во периодот од 1991 - 2008 година и претставен во долната табела. Кривините на промена покажуваат дека притисокот е прилично стабилен и дека промените се мали.

Табела Г- 5: Атмосферски притисок (1991-2008)

Воздушен притисок во Скопје за период 1991-2008 година												
Период	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Влажност	102.3.1	101.9.7	101.7.7	101.5.4	101.14	101.4.1	101.3.2	101.3.9	101.5.8	101.7.8	101.9.1	101.9.6

2.2.2 Изложеност на сонце и облачност

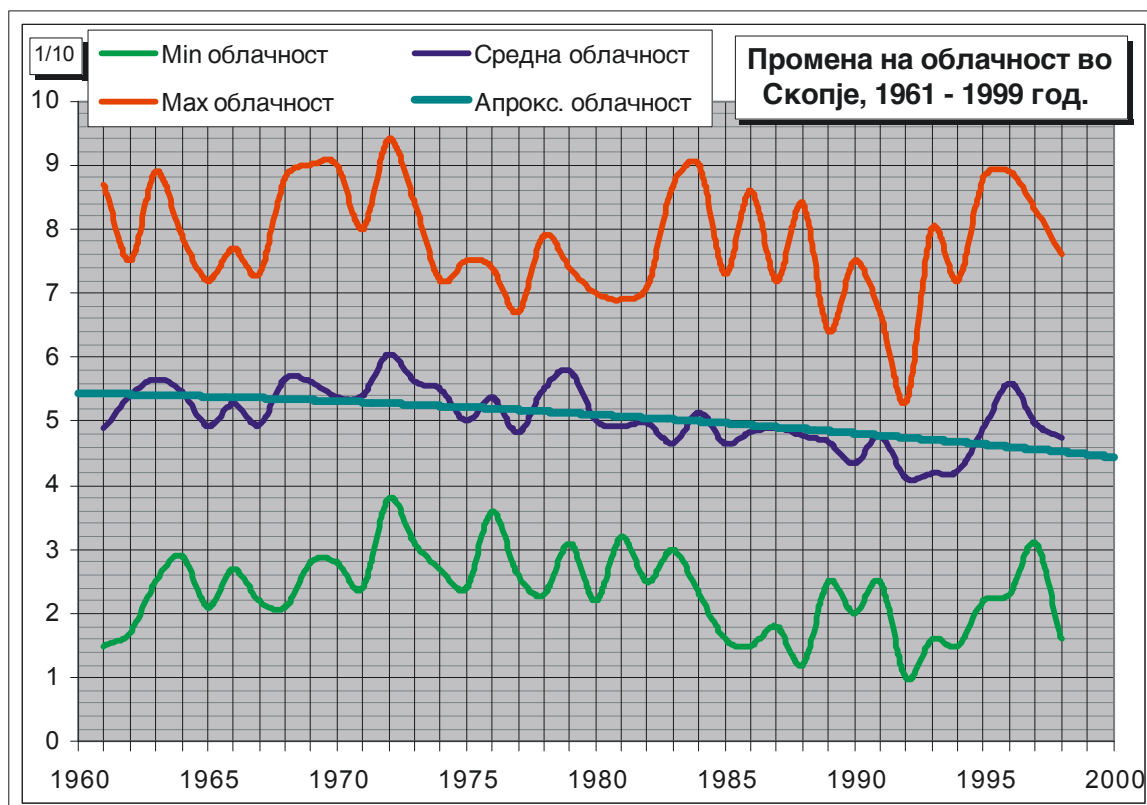
Значителното покачување на соларното зрачење може да се забележи во летните месеци. Податоците за соларното зрачење се достапни само за двегодишен период и се прикажани во следната табела:

Табела Г- 6: Изложеност на сонце

Средно годишна сончева радијација (W/m ²) во Скопје (период 1998-1999)												
Параметар	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек
Средно месечно	48.0	100.4	131.7	191.2	196.1	289.0	278.2	237.7	153.3	101.1	51.5	45.5
Средно годишно	151.7											
Апсолутно max	92.2	174.2	218.0	339.9	317.6	344.5	408.5	279.4	251.4	188.7	116.4	88.8
Апсолутно min	16.0	28.3	29.5	41.6	54.4	212.5	174.0	66.4	19.3	18.7	2.4	9.3
Средно - min	32.0	72.1	102.2	149.6	141.7	76.5	104.2	171.3	134.0	82.4	49.1	36.2
Max - average	44.2	73.8	86.4	148.7	121.5	55.5	130.3	41.7	98.1	87.6	64.9	43.3
Max - min	76.2	145.9	188.6	298.3	263.2	132.0	234.5	213.0	232.1	170.0	114.0	79.5

Во Скопје ветерот е честопати слаб и има многу фини денови во летната сезона. Атмосферата е прилично нестабилна во оваа сезона кога соларното зрачење е високо. Воздушните загадувачи се мешаат и разнесуваат, што не е случај во зимската сезона, т.е концентрацијата на загадувачи не е многу висока.

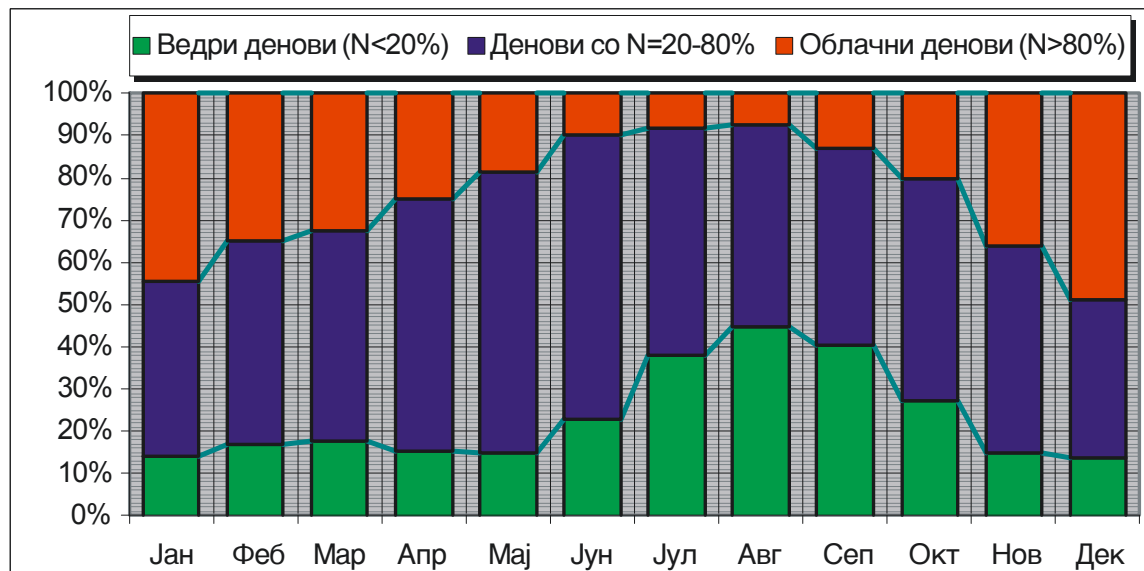
Скопската долина може да биде класифицирана како област со приближно 50% облачност, како просек за целата година.



Слика Г- 7: Облачност за последните 40 години

Облачноста во текот на годината е прикажана во следната слика (

Слика Г- 8) каде *јасни денови* - значи облачност помала од 20% и *облачни денови* - значи повисока од 80%.



Слика Г- 8: Облачност низ годината

2.2.3 Врнежи и магла

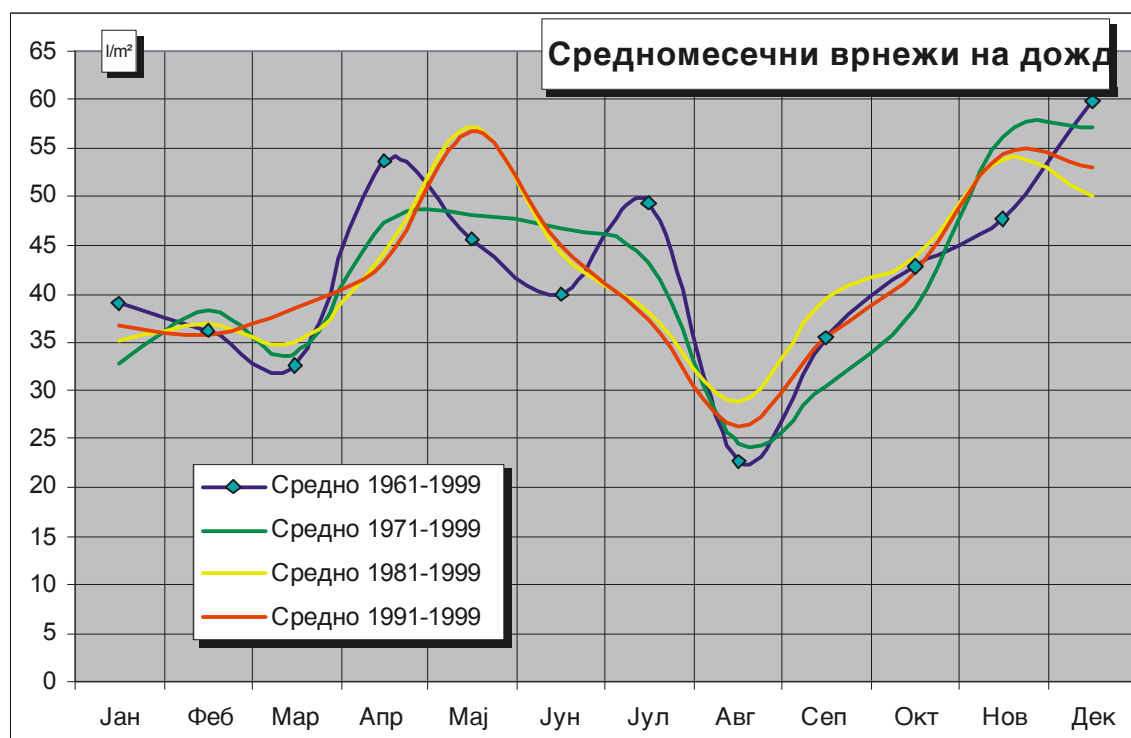
Во Табелата Г - 7 се дадени средните месечни врнежи од дожд за различни временски периоди низ 40 години. Месеците со повисоки врнежи од дожд се април-јуни и поовторно ноември-декември. Ниски врнежи од дожд се забележани во јануари-март и јули-октомври. Месецот со најниски врнежи од дожд во текот на последните 40 години бил август.

Табела Г- 7: Месечни врнежи

Сумарни месечни врнежи, измерени во Скопје низ 40 годишен период(mm^2)															
Год.	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек	R_{\min}	R_{cp}	R_{\max}
61 вк.	1392	1354	1464	1641	2159	1709	1422	994	1349	1607	2070	2013	994	1598	2159
99 ср.	36.6	35.6	38.5	43.2	56.8	45.0	37.4	26.2	35.5	42.3	54.5	53.0	26.2	42	56.8
71 вк.	985	1033	977	1237	1601	1238	1067	806	1103	1222	1509	1401	806	1182	1601
99 ср.	35.2	36.9	34.9	44.2	57.2	44.2	38.1	28.8	39.4	43.7	53.9	50.0	28.8	42.2	57.2
81 вк.	591	688	609	852	866	840	780	443	547	695	1012	1028	443	746	1028
99 ср.	32.9	38.2	33.8	47.3	48.1	46.7	43.4	24.6	30.4	38.6	56.2	57.1	24.6	41.4	57.1
91 вк.	313	289	261	430	366	320	395	181	283	342	383	479	181	337	479
99 ср.	39.1	36.1	32.6	53.7	45.7	40.0	49.4	22.6	35.4	42.7	47.8	59.9	22.6	42.1	59.9

Врнежи во Скопје за период 1991-2008 година

Период	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Врнежи	82.9	73.8	64.6	63.8	63.4	57	52	52.6	61.2	52.5	80.9	84.4



Слика Г- 9: Просечни месечни врнежи (l/m^2)

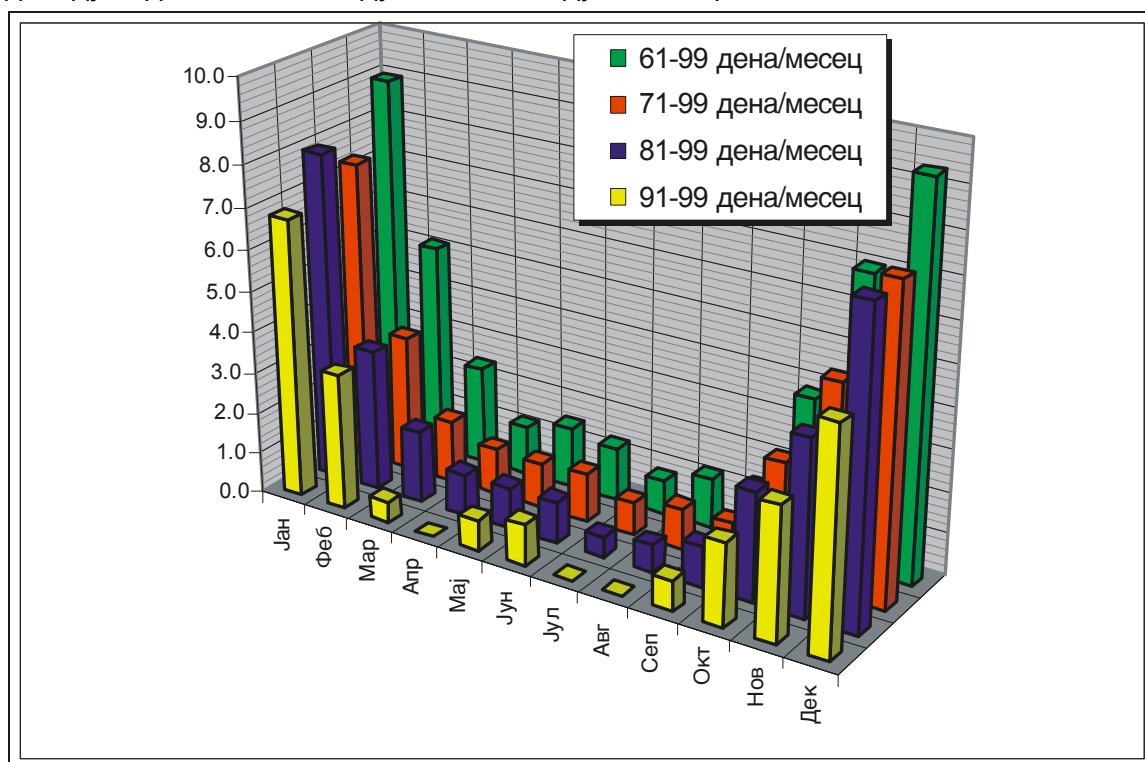
Просечните месечни вредности варираат од 25 до 60 l/m^2 со вкупна просечна вредност од 42 l/m^2 за временскиот период од 1961 до 1999 година.

Врнежи од снег се забележуваат само во периодот меѓу ноември и март. Следната табела ги прикажува врнежите од снег измерени во Скопје во последните 40 години.

Табела Г-8: Врнежи од снег

Снежни врнежи, измерени во Скопје низ 40 годишен период (cm)																
Год.	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек	S _{min}	S _{cp}	S _{max}	
61 вк.	464	319	131	0	0	0	0	0	0	0	95	431	95	288	464	
99 ср.	16.0	11.3	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	14.9	7.92	11.8	16	
71 вк.	329	198	79	0	0	0	0	0	0	0	92	352	79	210	352	
99 ср.	16.5	9.9	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	16.8	6.58	11.6	16.8	
81 вк.	229	171	48	0	0	0	0	0	0	0	74	257	48	156	257	
99 ср.	19.1	13.1	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	19.8	8	14.1	19.8	
91 вк.	99	90	30	0	0	0	0	0	0	0	24	58	24	60	99	
99 ср.	24.8	17.9	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	11.6	0.0	14.1	24.8	

Магливите денови во Скопје се во доцна есен и во зимските месеци (ноември-февруари). Поради топографската ситуација на Скопје, појавата на магла честопати е придружена со силна атмосферска стратификација и мала брзина на ветер. Од таа причина, маглата може да биде присутна подолго време што доведува до големо загадување на воздухот, во приземните слоеви.



Слика Г- 10: Број на денови (месечен просек и резиме) со магла во последниве 40 години во Скопје

2.2.4 Ветер

Брзината на ветерот и неговата насока воглавно зависи од локацијата каде се мери. Повеќе од 40 години, метеоролошките податоци се собираат кај станиците Петровец на исток и Зајчев рид на северо-запад од Скопје. И двете станици се официјални мерни станици на Управата за хидрометеоролошки работи (УХМР). Читањата од овие две станици се земени без континуитет. Во Табела Г- 8, за различни временски периоди се дадени минималните, максималните и просечните брзини на ветер за секој месец.

Табела Г- 8: Брзини на ветер, измерени во Скопје низ 40 години

Средна брзина на ветер, измерена во Скопје низ 40 годишен период (m/s)															
Год.	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек	V _{min}	V _{сп}	V _{max}
61 min	0.4	0.8	1.4	1.1	0.9	1.0	1.1	0.6	0.7	0.6	0.4	0.4	0.4		
max	2.3	2.1	3.4	2.8	2.7	2.5	2.8	2.4	2.7	1.8	2.4	2.3	3.4		
99 ср.	1.1	1.6	1.9	1.8	1.5	1.6	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.48		
71 min	0.4	1.1	1.4	1.1	0.9	1.3	1.2	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4		
max	2.3	2.1	3.4	2.8	2.7	2.5	2.8	2.4	2.7	1.8	2.4	2.3	3.4		
99 ср.	1.1	1.6	1.9	1.8	1.5	1.7	1.8	1.6	1.3	1.2	1.2	1.0	1.5		
81 min	0.4	1.1	1.4	1.1	0.9	1.3	1.2	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4		
max	2.3	2.1	3.4	2.8	2.7	2.5	2.8	2.4	2.7	1.5	2.4	2.3	3.4		
99 ср.	1.0	1.6	1.9	1.7	1.5	1.7	1.7	1.5	1.3	1.0	1.1	1.0	1.49		
91 min	0.5	1.1	1.4	1.2	1.1	1.3	1.2	0.6	0.7	0.6	0.8	0.8	0.5		
max	1.5	2.0	3.1	2.7	1.8	2.4	2.4	2.1	1.9	1.5	1.6	1.5	3.1		
99 ср.	0.9	1.5	1.9	1.7	1.4	1.6	1.7	1.4	1.2	1.0	1.1	1.0	1.5		

Табела Г- 9: Брзини на ветер, измерени за период 1991-2008 година

Брзина на ветер во Скопје за период 1991-2008 година												
Период	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Врнежи	5	5.9	6.7	7.1	5.9	7	7.4	6.3	5.4	4.3	4.5	5.1

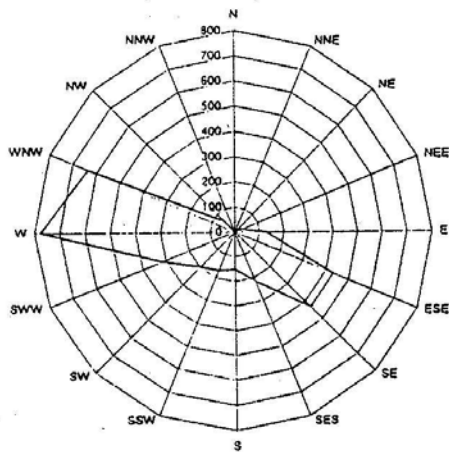
Табелата покажува многу ниски средни брзини на ветер, посебно во зимските месеци. Овие ниски вредности укажуваат на многу чести состојби без ветер во приземните слоеви. Ова често е придружено со воздушни инверзии во зимските и така наречени инверзии на повисоките слоеви за време на летните месеци.

За следење на квалитетот на воздухот и други метеоролошки параметри од април 1998 година, инсталирани се четири мерни станици на различни локации во урбаниот дел на Скопје. Дистрибуцијата на насоките на ветерот за грејната и не-грејната сезона за сите четири мерни станици се прикажани на Слика Г- 11 (локација на 4 автоматски мерни станици е прикажана на

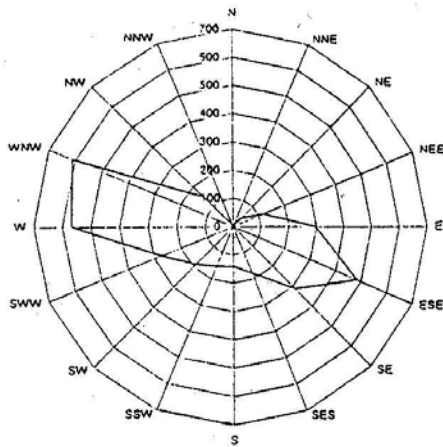
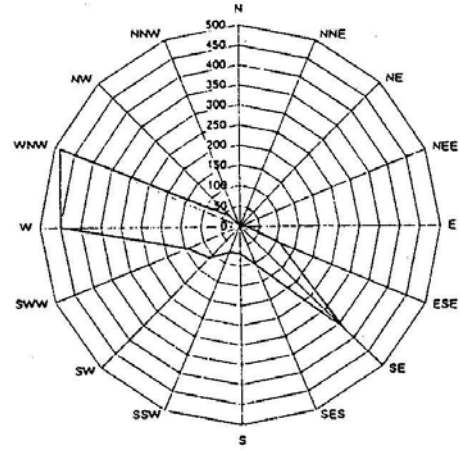
Слика Г- 17). Во Табела Г- 8, Табела Г- 9 и аналогно во Табела Г- 10, се прикажани месечните минимални, максимални и средни брзини на ветер.

Не-Грејна сезона

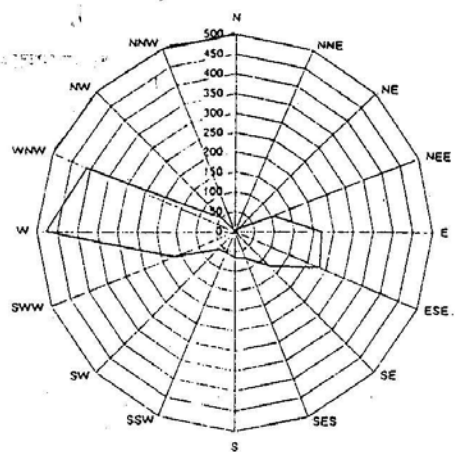
Грејна сезона



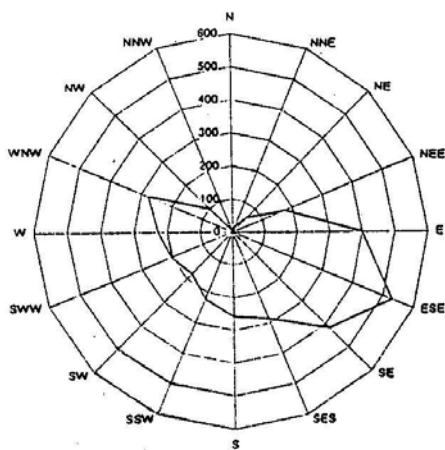
Пункт
Центар



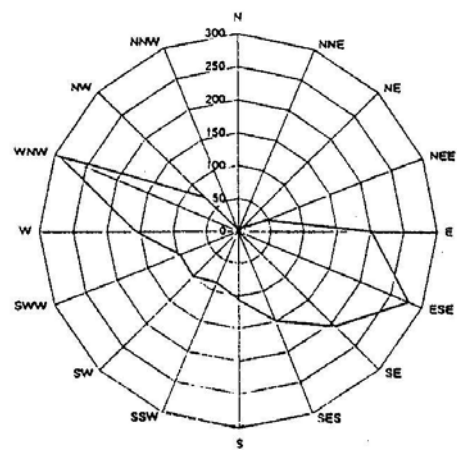
Пункт
Гази Баба

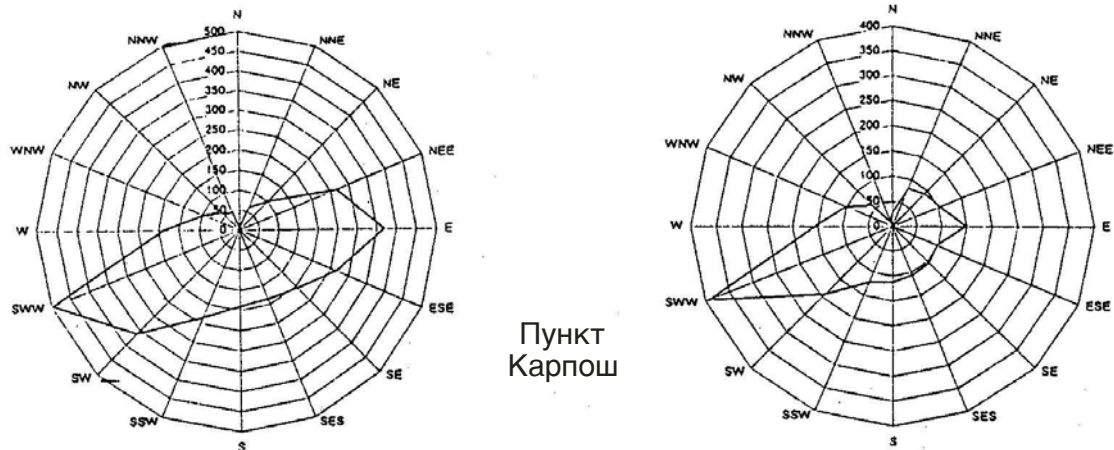


Слика Г- 11: Насоки на ветрот измерен на четири локации



Пункт
Лисиче





Слика Г- 12: Насоки на ветерот измерен на четири локации

Табела Г- 10: Брзини на ветер, мерени на четири локации во урбаниот дел на Скопје (98-99)

Мерен Пункт	Континуирано мерени карактеристики на ветер (брзина и насока) во урбаниот дел на Скопје (1998-1999)																
	Парам. на Ветрот	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек	W _{min}	W _{cp}	W _{max}	
Центар	Брзина (m/s)	min	0.2	0.3	0.6	0.3	0.3	0.0	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3	0.2	0.0	0.3	0.6
	средна	1.1	1.9	3.6	1.5	1.5	1.3	1.3	1.4	1.3	1.1	1.1	1.5	1.1	1.5	3.6	
	max	4.9	8.4	11.5	5.5	7.8	3.9	5.2	4.6	4.2	4.7	3.7	4.1	3.7	5.7	11.5	
Гази Баба	Брзина (m/s)	min	0.2	0.3	0.3	0.0	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.0	0.2	0.3
	средна	1.0	1.6	1.5	1.8	1.6	1.4	1.5	1.4	1.5	1.2	1.1	1.4	1.0	1.4	1.8	
	max	3.9	5.6	5.4	6.2	8.7	3.9	6.1	4.3	5.2	4.7	4.0	6.7	3.9	5.4	8.7	
Карпош	Брзина (m/s)	min	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2	0.3
	средна	0.9	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	0.8	1.1	1.3	
	max	4.3	4.8	5.3	5.1	3.5	3.6	4.0	3.8	4.6	3.2	2.8	3.4	2.8	4.0	5.3	
Лисиче	Брзина (m/s)	min	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2	0.3
	средна	0.9	1.4	1.4	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.0	1.0	1.3	0.9	1.3	1.8	
	max	5.5	5.4	7.5	7.8	7.1	5.1	6.5	5.9	5.2	5.9	4.5	5.4	4.5	6.0	7.8	
Урбан дел на Скопје	Брзина (m/s)	min	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
	средна	1.0	1.5	1.9	1.6	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.3	1.0	1.3	1.9	
	max	4.7	6.1	7.4	6.2	6.8	4.1	5.5	4.7	4.8	4.6	3.8	4.9	3.8	5.3	7.4	

Податоците, измерени во 1998-1999 година на четири автоматски мерни станици, ги потврдуваат ниските брзини измерени во период над 40 години од страна на метеоролошките станици на УХМР. Слика Г- 12 ги прикажува податоците за станиците Центар, Гази Баба, Лисиче и Карпош, при што највисоката фреквенција на ветер е во правец-WNW и ESE за двете сезони. Во станицата Карпош се забележува тенденција на ветер во правец-WNW и E. Дистрибуциите на ветер во првоименуваните станици се со силно влијание од скопската долина. Во Карпош којшто е сместен на запад од Скопје, овој ефект на насочување не е толку нагласен. Има некои други топографски ефекти кои преовладуваат.

2.2.5 Стратификација и атмосферска стабилност

Покрај брзината на ветерот и динамичната турбуленција, температурната стратификација на атмосферата силно влијае на дисперзијата на загадувачите на воздухот. Заради фактот што во скопската долина многу често се забележуваат мали брзини на ветер, појавата од фреквенција на слоевите на инверзија со ниско-температурни наклони е висока. Треба да се разликува помеѓу два типа на инверзии. За време на зима, се јавуваат често т.н. приземни температурни инверзии. Високата концентрација на SO_2 и цврсти честички на пример, се набљудувани за време на такви периоди, каде се сретнуваат високи температурни разлики. Во такви метеоролошки услови, посебно оние загадувачи на воздухот кои се испуштени блиску до земјата (емисии од сообраќај, емисии од домашни горива, итн.) се акумулираат блиску до земјата; дисперзијата е прилично ниска. Од друга страна пак, емисиите ослободени од високите оџаци стигнуваат до земјата подалеку од изворот на создавањето.

Во летните месеци, т.н. инверзии на погорните слоеви се многу почести, посебно преку ден. Овие ситуации се карактеризираат со термално индуцирана турбуленција во приземниот, нестабилен до неутрален помешан слој со мала брзина на ветер. Силната покривна инверзија не дозволува размена на воздух со воздушните маси над овој слој. Поради силната термална турбуленција во слојот на мешање, емисиите од високите оџаци може да се спуштат до земјата блиску до нив, што резултира со локално високи концентрации блиску до земјата. Од друга страна, загадувачите, ослободени од низок оџак се креваат нагоре и лесно се разложуваат; така нивото на концентрација блиску до земјата рапидно се намалува со оддалеченост од изворот.

Со помош на т.н. класи на стабилност, турбулентните типови се поврзуваат со временските услови. Добро познати се турбулентните типови на Паскил. Класите на стабилност зависат од класите на брзина на ветерот, соларното зрачење (преку ден), облачноста (преку ноќ) (види Табела Г-8). Постојат 7 класи на стабилност, а во Анализата на Животната Средина за Проектот Електрана со Комбиниран Циклус 2000¹, е наведена табела со карактеристиките којашто е прикажана подолу (табела Г-8).

Табела Г- 11: Релација меѓу класите за стабилност, брзината на ветерот, зрачењето од сонцето (дење), соодветната облачност (ноќе)

Брзина ветер (u) m/s	Сончево зрачење® W/m ²				Ноќна Облачност (мерена во десетини)		
	R>600	600>R>>300	300>R>>150	150>R	Вкупно Облаци (N>10)	Високи облаци - N=5-10 Средни облаци - N=5-7 Ниски облаци - N=5-7	Ведри и про- сечни денови (N=0-4)
u<2	A	A-B	B	D	D	G	G
2<u<3	A-B	B	C	D	D	E	F
3<u<4	B	B-C	C	D	D	D	E
4<u<6	C	C-D	D	D	D	D	D
6<u	C	D	D	D	D	D	D

¹ Неофицијален документ, кој го поседува Топлификација АД

Забелешки:

Класи на стабилност:

A - Висока нестабилност;

B - Нестабилност;

C - Умерена нестабилност;

D - Неутрална атмосферска стабилност;

E - Умерена стабилност;

F - Стабилност;

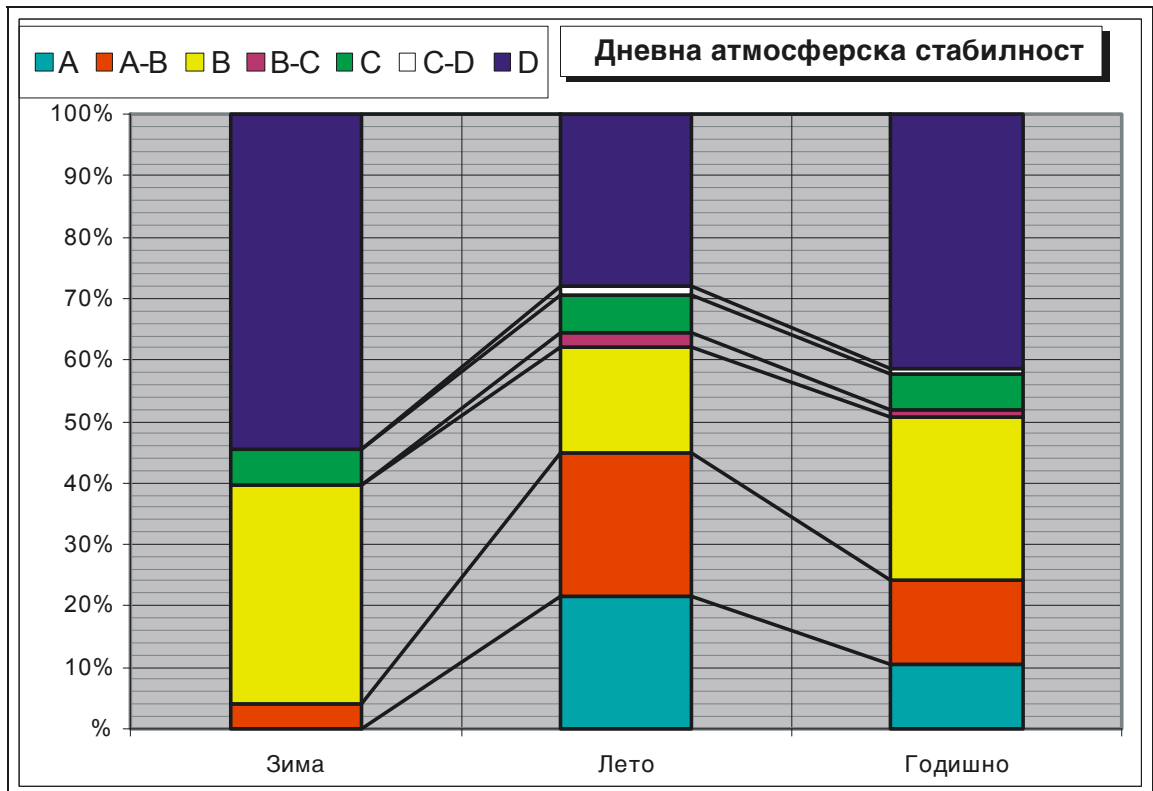
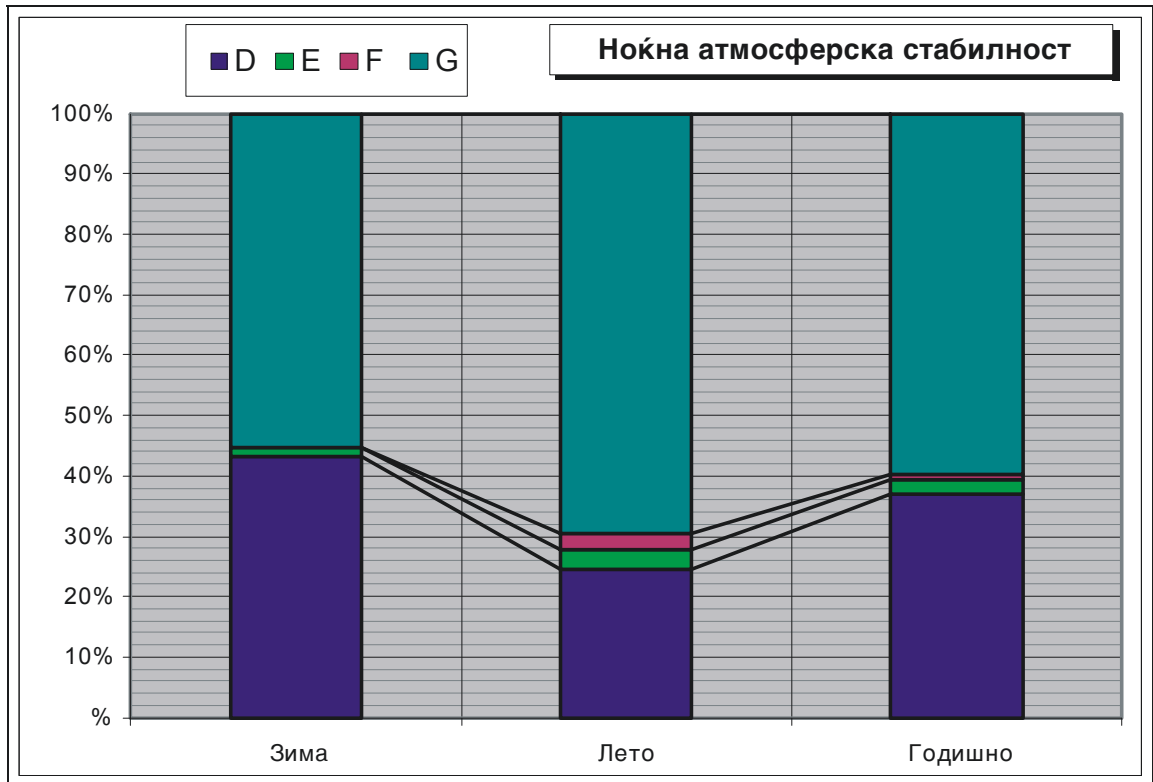
G - Силна стабилност.

Според горниот опис, фреквенцијата на класата на стабилност A (силна нестабилност) до D (неутрална) доминира дење поради силното зрачење од сонцето и ниски брзини на ветер. Ноќе преовладуваат класите D - G.

Во Табела Г- 12 и Слика Г- 13 дадена е годишната фреквенција на класите на стабилност како и фреквенцијата на класите на стабилност за грејната и негрејната сезона за Скопје, преку дење и ноќе.

Табела Г- 12: Набљудувана фреквенција на класите на стабилност во Скопје

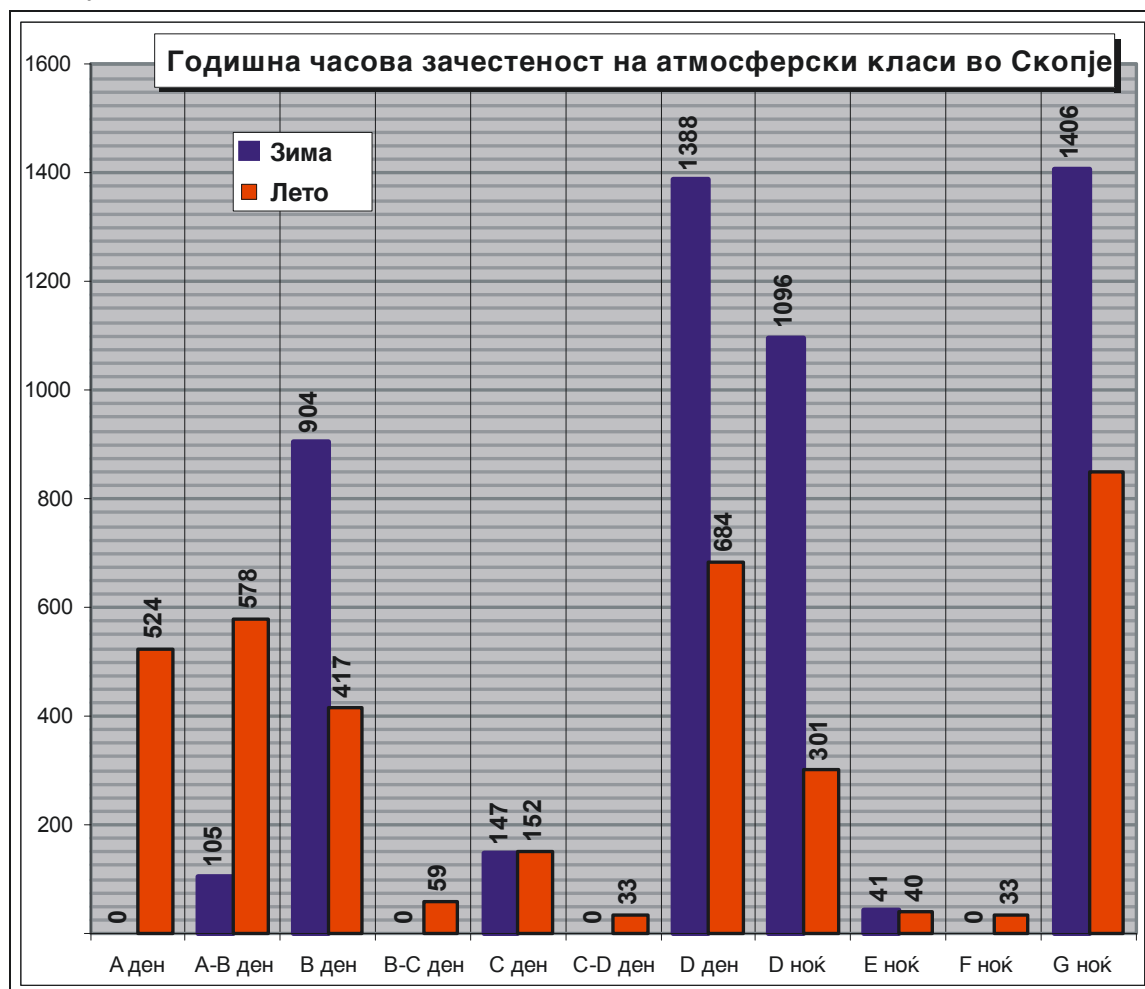
Период во Годината	Случувања и фреквенција на атмосферска стабилност во Скопје											
	Класа на стабилност	Дневни часови							Ноќни часови			
		A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	D	E	F	G
Грејна сезона (1 Мај - 31 Сеп)	Час. бр.	0	105	904	0	147	0	1388	1096	41	0	1406
	Час. %	0.0	2.1	17.8	0.0	2.9	0.0	27.3	21.5	0.8	0.0	27.6
Не-грејна сезона (1 Окт - 30 Апр)	Час. бр.	524	578	417	59	152	33	684	301	40	33	849
	Час. %	14.3	15.7	11.3	1.6	4.1	0.9	18.6	8.2	1.1	0.9	23.1
Г О Д И Ш Н О	Час. бр.	524	683	1321	59	299	33	2072	1397	81	33	2256
	Час. %	6.0	7.8	15.1	0.7	3.4	0.4	23.7	15.9	0.9	0.4	25.8



Слика Г- 13: Набљудувана фреквенција на класите на стабилност во Скопје

Конечно во

Слика Г- 13, даден е бројот на часови за секоја класа на стабилност, со разлика помеѓу дење и ноќе и лето и зима.



Слика Г- 14: Број на часови за секоја класа на стабилност, деќе/ноќе и лето/зима

За време на зима (грејна сезона), класите D (неутрална) и B (нестабилна) доминираат преку ден, класите G (високо стабилна) и D (неутрална) навечер. Летно време (не-грејна сезона) преку ден доминираат класите D и A-B (високо нестабилна до нестабилна), додека навечер доминираат класата G (високо стабилна) и D (неутрална).

2.3 Хидрологија и водни тела

2.3.1 Површински води

Македонија е полу-сува земја. Западниот дел на Републиката е побогат со вода во споредба со централните и источните делови на земјата. Во Македонија постојат следните поголеми речни сливови²:

- Вардарски (2053 km²);

² Постои и речен слив на р. Јужна Морава, кој е занемарлив.

- Црно Дримски (3350 km²);
- Струмички (1535 km²).

Има три природни езера: Охридско, Преспанско и Дојранско Езеро. Делови од сливните подрачја на реките и езерата, како и деловите од водните тела припаѓаат и на соседните држави. Реките Вардар и Треска се најважните реки за територијата на Скопје. Изворот на реката Вардар е кај с.Вруток, лоциран на Шар Планина во северо-западниот дел на Македонија на височина од 676.34 м. Двата главни под-слива на реката Вардар над градот Скопје, се реката Треска со 400 м висинска разлика во врска со точката на слевање, и реката Лепенец со 350 м висинска разлика. Реката Вардар е најдолгата река во Македонија. Се влева во Грција и истекува во Егејско Море.

Сливното подрачје на реката Вардар опфаќа 83-85% од целото сливно подрачје на Државата.

2.3.1.1 Класификација на надземни води

Согласно "Уредбата за класификација на вода" (види Дел Б, Глава 4.3), водотеците се поделени на 5 класи.

Табела Г- 13: Квалитет и квалификација на надземна вода

Воден тек, река, езеро, мерна точка	Вкупен Квалитет	
	Законско барање за квалитет на вода	Процент севкупен квалитет врз основа на истражување
Реката Вардар Скопје - Сарај	II	II
Реката Вардар Скопје - Јурумлери	III	III-IV
Реката Лепенец -источно од реката Вардар	II	III-IV

Табела Г- 13 покажува дека во повеќето случаи, квалитетот на водата отстапува од квалитетот пропишан со релевантни регулативи. Квалитетот на водата се движи помеѓу класа II и класа IV. Информациите покажуваат дека само водата во горниот тек (изворишта) на реките, може да се класифицираат како води од класа I. Влевањето на отпадните води од населбите и индустриите во реките води кон намалување на квалитетот на вода во долниот тек на реките.

2.3.1.2 Квалитет на вода и класификација на реката Вардар

Податоците од мерењата (Министерство за животна средина и прос торно планирање, Управата за хидрометеоролошки работи, Министерство за здравство-РЗЗЗ и градските заводи за здравствена заштита) укажуваат на загадувања, кои се резултат на испуштања на отпадни комунални и индустриски води во реката

Вардар, низводно од изворот, што доведува до деградација на квалитетот на речната вода.

Републичкиот завод за здравствена заштита го следели квалитетот на водата на реката Вардар од 1995 до 1999 година (во двата случаи од април до септември) на мерна точка лоцирана на 250-300 m пред локацијата на топланата "ИСТОК". Во следните табели се презентирани податоци за квалитетот на р. Вардар. Анализа на Животната Средина пред СНР проектот (2000)³.

Кога ќе се споредат со релевантните национални стандарди (види Дел Б, Глава 4.3), резултатите од следењето на квалитетот на водата покажуваат дека реката Вардар има низок квалитет на водата на локацијата на топланата "ИСТОК". Физичките карактеристики како содржината на кислород и потрошувачката на кислород покажуваат услови на добар квалитет на вода но вкупно суспендираните материи, особено тешките метали како железо, олово, бакар и цинк ги надминуваат максимално дозволените концентрации во водата. Овој заклучок се манифестира и во случаите на бактериолошка анализа, каде што е евидентно дека измерените податоци се многу пати повисоки отколку што е дозволено со Закон.

³ Интерен документ, кој го поседува Топлификација АД

Табела Г- 14: Квалитет на вода на мерно место Таор (УХМР)

Параметар	јан	фев	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	ное	дек	МДК II класа
рН	7.75	7.89	7.73	7.77	7.56	7.63	7.95	7.52	7.74	7.68	7.73	7.72	6.5- 6.3
Алкалитет mg/l CaCO ₃	198	145.1	145.1305	0	140.126	122.6103	170.153	205.1845	145.1305	175.1575	0	0	200- 100
вкупно суспендирани материи mg/l	17	16	38	57	15	12	12	25	25	18	14	19	.10-30
Растворен O ₂ mg/l	9.34	11.68	11.13	7.32	6.61	3.1	7.65	8.34	7.52	7.24	4.68	6.53	7.99- 6.00
БПК mg/l	5.13	5.22	6.60	11.2	10.51	16.13	13.3	34.3	5.1	5.09	10.2	7.76	2.01- 4.00
ХПК mg/l	10.50966	12.72222	30.10662	18.45117	12.48516	16.67322	15.21135	56.45979	6.83523	6.83523	16.75224	13.27536	2.51- 5.00
Амонијак mg/l	0.62949	0.05094	0.44455	0.54274	0.62726	1.76616	1.97986	2.09715	0.67627	0.51057	0.02235	1.05175	20
Нитрати mg/l	1.513	0.785	2.027	1.765	3.766	3.272	1.68	0.148	1.071	1.597	2.78	1.819	10000
Нитрити mg/l	0.0252	0.00115	0.0353	0.0521	0.0511	0.1612	0.1238	0.0059	0.043	0.0426	0.0772	0.0561	10
Фосфати mg/l	0.3415	0.0169	0.158	0.3247	0.1659	0.7796	0.1933	0.09	0.3026	0.2893	0.3645	0.4245	0.1
Fe µg/l	23	94	191	17	19	17	65	88	5	30	5	9	300
Mn µg/l	28	7	42	41	113	77	43	19	34	87	34	71	50
Pb µg/l	0.77	0.72	0.22	0.51	3.32	0.59	0.36	1.32	1.06	0.41	1.06	1.7	10
Zn µg/l	69	16	2.8	0.2	0.2	9.2	7.2	0.2	5.4	30	5.4	29.8	100
Cd µg/l	0.028	0.061	0.092	0.06	0.157	0.129	0.075	0.069	0.125	0.006	0.125	0.005	0.1
Cr 6+ µg/l	2.14	0.35	0.49	3.21	8.39	0.19	0.13	0.25	0.16	0.05	0.16	0.59	10
Ni µg/l	3.03	2.79	2.36	2.23	6.46	0.75	0.555	0.555	0.75	3.58	0.75	0.48	50
Co µg/l	0.73	0.63	0.98	0.88	0.57	0.35	0.04	0.06	0.1	0.1	0.1	0.1	100
Cu µg/l	2.1	2.6	0.4	1.5	19.19	1.34	0.95	4.5	1	2.57	1	2.18	10

Оваа ситуација би можела да се припише на ниското количество на вода и текот на реката за време на мерењето. Новите податоци од УХМР покажуваат дека во последните неколку години се намалени врнежите од дожд. Како резултат на ова и поради неефикасниот план за искористување на водата во Македонија има недостаток од вода и ниски нивоа на вода во реките, што доведуваат до суши и зголемено загадување во реките. За време на периодот од април до септември водниот тек на реката Вардар може да биде многу мал. Во некои случаи протокот на водата во реката, во овој период (посебно во летните месеци јули и август), може да биде помал од потребниот минимум за опстанок на водните организми (види Глава 2.3.1.3). Во одредни случаи, квалитетот на водата на р. Вардар е идентичен со квалитетот на отпадните комунални води и не може со прецизност да се каже дека статусот на водата во реката, на локацијата на Топлана-Исток, е резултат на загадувањата генерирани од индустријата или комуналните отпадни води. Реално е дека заради намалувањето на производството се појави значително намалување на индустриската отпадна вода во последните години. Статистичките податоци покажуваат дека во 1994 година, количеството на отпадна вода која била исфрлена во реката Вардар била 265,557 m³/ден. Информациите укажуваат дека во минатото се случиле неколку интоксикации и загадувања на реката Вардар, посебно во близината на Велес. Нема точни податоци, ниту мерења на испуштена вода во р. Вардар од поделните капацитети, ниту од домаќинствата. Најголемиот проблем се јавува со делумното исфрлање на несоодветно третирана, индустриска и урбана отпадна вода во реката Вардар. Овој проблем беше посебно нагласен во последните суши години. Од вкупната количина на индустриска отпадна вода (420 милиони м³) само 6% имаат било каков третман. Уште повеќе, третманот на отпадната вода се врши со застарена, неефикасна технологија и во ограничен број на објекти. Во ниту еден урбан центар, долж р. Вардар нема изградено станица за третман на отпадните води, заради што во делот под изворот, па се до градот Гевгелија, реката Вардар припаѓа во редот на најзагадените реки во земјата. Дури и откако ќе се снабди со вода од својата притока Црна Река, Вардар не го постигнува законски пропишаниот квалитет, туку достига до класа III-IV (заради загадувањата што ги носи Црна Река). Во долниот тек на Градско, каде што нема испуштање на индустриски отпадни води во реката Вардар повторно си го подобрува квалитетот на водата. Во продолжение, се презентира груба проценка класата на вода на реката Вардар кај локацијата на топланата "ИСТОК", направена во согласност со карактеристиките за квалитет наведени во оваа Глава. Податоците покажуваат дека квалитетот на реката Вардар на локацијата на топланата "ИСТОК" има тенденција за стабилност во месеците април до септември и индицира квалитет на III-IV класа за време на овој период. Доцна во лето и на почетокот од есента квалитетот е стабилна IV класа. Од 1995 до 1999 година не се забележани значителни варијации во врска со квалитетот на водата на реката Вардар. Во месеците октомври до март квалитетот на водата се подобрува и покажува квалитет помеѓу класите II и III. Ова веројатно се должи на зголемениот проток на реката и дополнителниот ефект на разредување за време на овој период. Генерално, се очекува во блиска иднина да се подобри третманот

на отпадната вода и мониторингот за да се подобри квалитетот на водата во реката Вардар.

2.3.1.3 Хидрологија на реката Вардар

Хидролошките податоци беа добиени од Управата за хидрометеоролошки работи, која го следеше текот на реката Вардар од 1961 до 1999 година на мерна точка лоцирана на 250-300 m пред топланата "ИСТОК". Табелите и графиконите, прикажани подолу, ги презентираат комплетните податоци на измерените протоци на реката Вардар (Анализа на Животната Средина на СНР проектот-2000⁴).

Водниот тек на реката Вардар силно варира. Како што може да се види од следната Табела Г-11, периодот помеѓу јануари и јуни е период кога апсолутниот минимум на речната вода е повисок од минималното количество на вода потребно за опстанок на водните организми. Во останатиот дел од годината (периодот помеѓу јули и декември) апсолутниот минимум на водниот тек на Вардар е помал од биолошкиот минимум. Водниот тек во реката Вардар го достигнува својот максимум во месеците јануари, јуни и ноември.

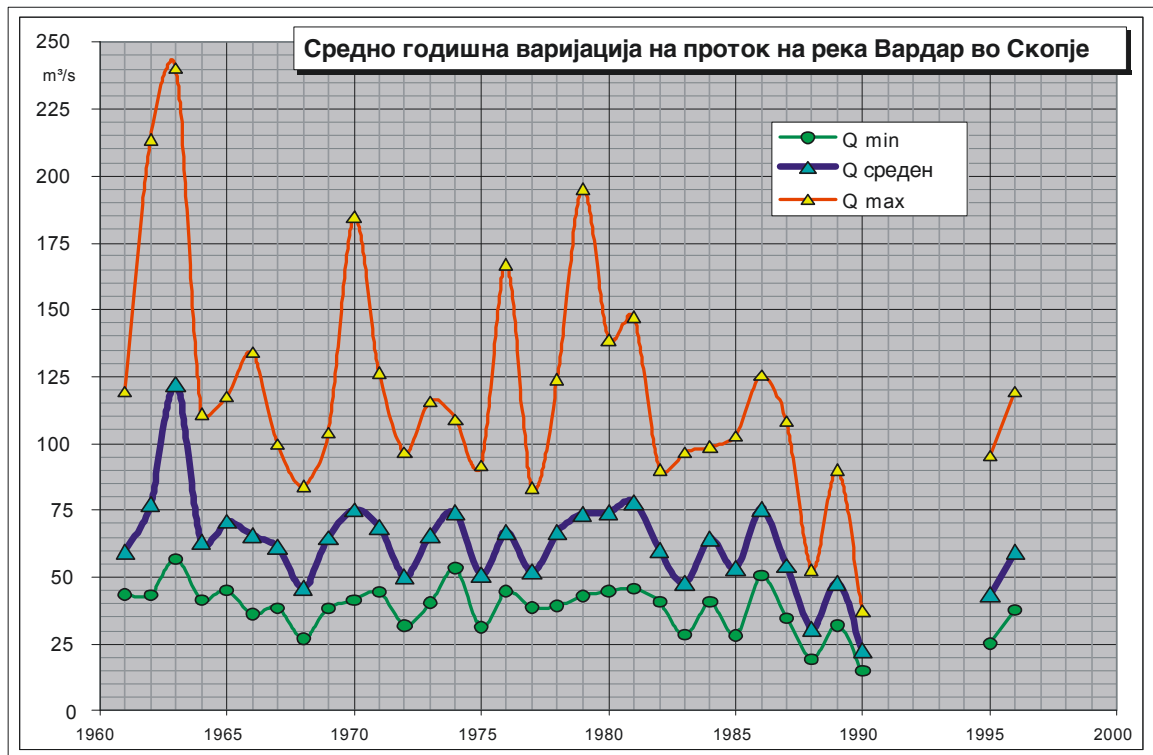
Табела Г- 15: Проток на реката Вардар (м³/с) во Скопје од 1961 до 1999 година

Година	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек
61-99 апсолутен минимум	14.6	20.4	20.4	19.7	23.6	10.6	5.4	5.2	6.1	8.4	8.5	8.5
61-99 апсолутен максимум	673	526	451	280	439	644	247	127	135	288	1108	357
61-99	65.2	60.4	86.7	103.6	106.2	65.7	33.9	25.4	31.9	37.3	54.0	62.8
71-99	59.5	52.5	78.0	96.2	101.0	59.5	30.7	24.4	32.2	37.6	51.1	60.8
81-99	53.1	38.4	77.0	94.5	91.3	53.1	30.4	24.4	28.6	31.6	39.2	55.0
91-99	54.4	11.3	50.0	90.6	99.6	42.9	18.7	24.8	38.7	32.6	37.9	76.8

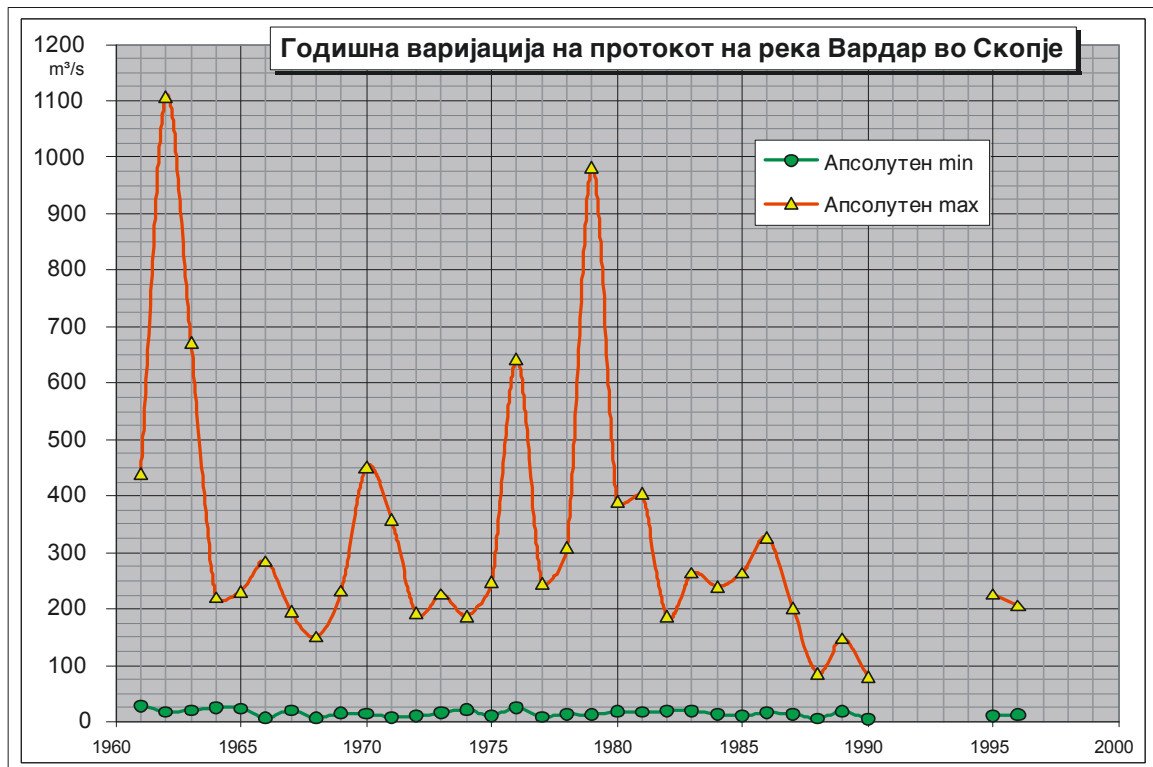
Се претпоставува дека во блиска иднина нема да има проблеми да се постигне потребното количество вода за опстанок на водните организми поради подигање на две брани на реката Треска, кои ќе овозможат регулирање на минималниот речен тек. Периодичните варијации на водниот тек на реката Вардар од 1961 до 1999 година може да се види на следните Слика Г- 15 и Слика Г- 16. Максималните пикови во 1962, 1970, 1976 и 1979 година беа предизвикани од екстремно високи протоци за време на еден или два месеци од годината. Двете бројки покажуваат дека во иста година, водниот тек на реката Вардар може многу да варира. Во екстремни случаи (пр. во 1962 година) оваа варијација може да биде помеѓу 5 и 1110 м³/с (види

Слика Г- 15). Треба да се има во предвид дека овој период ја опфаќа големата поплава од 16 Ноември 1962. Вториот пик на Слика Г- 16 е резултат од поплавата на 19 Ноември 1979 година.

⁴ Интерен документ на Топлификација АД



Слика Г- 15: Просечна годишна варијација на протокот на реката Вардар



Слика Г- 16: Годишна варијација на протокот на реката Вардар

2.3.1.4 Температура на водата на реката Вардар

Достапни податоци за температурата на водата на реката Вардар беа се за периодот 1975-1999 и 2008 година, презентирани во табелите што следуваат. (Табела Г- 16).

Табела Г- 16: Температура на вода на реката Вардар од 1975 до 1999 година

Период	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек	Год.
75-99 Апс. Т min.	0.0	-1.0	2.0	5.4	8.0	10.4	14.0	13.4	10.0	6.8	2.6	1.0	-1.0
75-99 Апс. Т max.	8.5	9.5	12.5	15.2	17.0	20.5	25.0	21.5	22.0	16.5	14.0	10.4	25.0
75-99 Ср. Т min.	2.0	3.1	4.8	7.6	10.1	13.1	16.1	15.7	12.7	8.8	5.8	3.2	2.0
75-99 Ср. Т max.	6.7	7.7	10.0	12.1	14.8	18.0	20.1	19.7	17.8	14.8	10.8	8.4	20.1
75-99 Ср. Temp.	4.6	5.4	7.3	9.9	12.6	15.6	18.1	17.8	15.1	12.0	8.0	5.8	11.0

Табела Г- 17 Температура на вода на реката Вардар за 2008 година

Период	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Температура °C	6.4	4.7	7.4	10.6	12.6	23	18.8	20.5	11.6	12.8	9.2	9.8

Екстремните вредности на температурата на водата во Вардар, постигнати во зимските месеци (јануари и февруари) и во лето (јули), се обележени со сива боја. Просечната годишна температура на реката Вардар во Скопје е 11.0°C. Месеците од мај до октомври покажуваат повисок месечен просек отколку годишните вредности; во периодот од ноември до април се постигнати најниските месечни температури. Генерално, температурата на водата во Вардар покажува висока стабилност без екстремните врвни температури, не само за месечните периоди, туку и за годишните периоди. Се покажа дека годишните минимални и максимални вредности флукутираат во интервали од -1.0 до +1.0°C (1.5°C за максимални вредности). Просечните регистрирани годишни температури флукутираат во интервали од -0.4°C до +0.3 °C. Температурата на водата во реката Вардар, возводно од локацијата на топлана "ИСТОК" на Топлификација АД, главно зависи од хидро-метеоролошките параметри и од температурата на водата во реките Треска и Лепенец кои се влеваат во реката Вардар пред и на влез во градот Скопје.

2.3.1.5 Профил на реката Вардар

Релевантниот профил на реката Вардар е сместен на 1.5 км оддалеченост од хидролошката станица. Деталната пресметка на речниот профил е направен во Анализа на Животната Средина на СНР проектот (2000)⁵.

⁵ Интерен документ на Топлификација АД

Во ноември 1962 година имаше голема поплава во Скопје со проток на водата од 1110 m³/s. Во 1979 година, брегот и профилот на реката Вардар беа реконструирани така што реката може да собира поголеми количества на вода денес отколку што беше случај во 1962 година. Со регулација на реката Вардар, брегот беше димензиониран за максимум капацитет од 1150 m³/s, вклучувајќи ги и помалиот и поголемиот брег. Така што можноста за поплава денес е многу мала. Оваа реконструкција, заедно со подигањето на двете брани на реката Треска, обезбедува можност од поплава на Скопје, помала од 1%. Ако се постигне 100 годишно ниво на вода (1250-1300 m³/s) во реката Вардар, на 214.13 m надморска височина, водата ќе се излее.

2.3.1.6 Заматеност на водата на Вардар

Заматеноста на водата зависи главно од интензитетот на врнежите и од простирањето на ерозијата долж реката Вардар и нејзините притоки Треска и Лепенец, кои носат големи количества на алувијален нанос од бреговите.

Карактеристичните осцилации на заматеноста на реката Вардар блиску до идната електрана се дадени во следната табела (Табела Г-18).

Табела Г- 18: Карактеристични осцилации на заматеност на водата на реката Вардар блиску до идната електрана

S-kg/s	God.	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1994	1995	1996	1997	1998
Minimal	min.	1.06	0.24	0.33	0.01	0.05	0.24	0.12	0.80	0.27	0.17	1.07	2.12	3.14	2.78	2.68
	Ср.	3.07	1.22	2.37	0.54	0.62	1.65	1.67	4.00	1.87	2.46	3.54	4.70	5.77	4.95	4.20
	max.	12.00	4.06	7.54	2.99	3.28	5.16	6.62	10.20	6.16	10.80	5.85	22.10	11.40	6.76	6.20
Годишно	Min.	4.18	2.00	2.20	3.44	4.66	3.70	4.91	3.10	4.90	3.09	6.63	13.80	27.30	25.20	14.60
	Ср.	21.70	15.60	27.00	14.90	22.80	88.40	27.40	30.40	21.70	13.80	16.90	34.30	65.60	56.50	33.30
	max.	108.0	145.00	280.00	69.70	95.30	911.00	126.00	186.00	97.90	57.50	29.10	131.00	198.00	138.00	111.00
Maxi-mal	Min.	14.30	7.57	8.49	17.50	29.10	9.56	9.65	8.06	21.00	5.63	23.80	56.80	131.00	83.30	45.90
	Ср.	67.20	48.80	126.00	84.20	156.00	290.00	118.00	133.00	155.00	59.20	48.50	122.00	229.00	244.00	86.30
	max.	372.0	533.00	1424.0	400.00	698.00	8288.0	733.00	1211.0	798.00	303.00	88.70	681.00	494.00	670.00	347.00

Во првиот период на мерење (1974-1983) годишната заматеност на реката Вардар блиску до локацијата на идната електрана покажува осцилации од 2 до 911 kg/s со апсолутен максимум од 8288 kg/s. Во вториот период на мерење (1994-1998) годишната заматеност на реката Вардар е поумерена со осцилации помеѓу 6.6 и 198.0 kg/s и апсолутен максимум од 681 kg/s.

Месечната осцилација е прикажана во следната табела.

Табела Г- 19: Просечни месечни осцилации на брегот на реката Вардар

S-kg/s	месец	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дек
1974-1978	S min.	2.50	2.37	2.62	10.80	3.96	3.80	1.24	0.62	1.36	0.54	4.66	5.62
	S ср.	15.40	23.30	11.10	24.00	54.00	20.30	4.08	3.02	4.03	13.40	30.80	32.00
	S max	46.00	81.20	18.00	48.80	156.00	34.00	9.97	8.82	7.47	31.80	111.00	126.00
1979-1983	S min.	5.33	5.38	8.64	10.90	7.00	7.19	1.65	1.67	1.74	1.87	2.20	6.21
	S ср.	17.10	67.40	37.80	44.30	49.40	26.70	15.40	5.76	4.32	13.60	130.00	23.30
	S max	30.70	290.00	133.00	155.00	118.00	53.10	59.20	10.10	10.80	31.40	610.00	52.20
1974-1983	S min.	2.50	2.37	2.62	10.80	3.96	3.80	1.24	0.62	1.36	0.54	2.20	5.62
	S ср.	16.30	50.40	24.50	34.20	51.70	23.50	9.76	4.40	4.18	13.50	80.60	27.70
	S max	46.00	290.00	133.00	155.00	156.00	53.10	59.20	10.10	10.80	31.80	610.00	126.00
1994-1998	S min.	15.60	15.60	14.70	43.10	42.60	6.01	4.70	3.54	4.95	6.33	7.15	8.30
	S ср.	42.10	31.60	34.70	105.00	137.00	24.70	6.65	7.56	14.70	9.13	15.90	61.20
	S max	78.30	57.40	56.50	154.00	244.00	44.10	11.30	16.00	42.80	15.60	22.30	122.00

Врз основа на претходните податоци може да се заклучи дека заматеноста блиску до локацијата на идната електрана варира во интензитет и времетраење. Од 1974 до 1983 година просечниот проток бил 33.0 kg/s.

2.3.2 Подземна вода

Режимот на подземната вода на локацијата на идната електрана е определен според податоците добиени од хидролошките станици, лоцирани блиску до идното градилиште. Нема хидролошки станици на самото градилиштето. Податоците за нивото на подземната вода се прикажани во Табела Г- 20. Хидроизоплатите за годините 1971-1990 се прикажани во Анализа на Животната Средина на СНР проектот (2000).

Табела Г- 20: Ниво на подземна вода

Идентификација на мерење			Апсолутно ниво на вода			Релативно ниво на вода (надморска кота)		
Пиезометар Бр.	Ниво на тло	Ниво на мерна цевка	min. (cm)	ср. (cm)	max. (cm)	min. (m)	ср. (m)	max. (m)
133	264.71	265.31	1384	1166	1074	251.47	253.65	254.57
151	257.66	258.25	805	667	484	250.20	251.58	253.41
156	255.92	256.12	672	588	533	249.40	250.24	250.79
615	235.07	235.71	506	315	177	230.65	232.56	233.94
G - 44	244.19	244.99	1281	1196	848	232.18	233.03	236.51

Нивото на подземната вода во областа постигнува помеѓу 235m и 250 m надморска висина. Максималното ниво се достигнува за време на пролетниот период, кога нивото на надземната вода е највисоко. Тоа варира помеѓу 1.77 m и 10.74m. Според тоа, минималното ниво на подземната вода се достигнува за време на летниот период со минимални вредности помеѓу 5.06 и 13.84m. Подземната вода се движи во насока на реката Вардар. Мапите, што ја покажуваат длабочината на подземната вода или хидроизоплатите, се дел од Анализа на Животната Средина на СНР проектот (2000).

Овие мапи покажуваат дека максималното ниво на подземната вода на градилиштето достигнува околу 2-6 м, а просечното ниво е 4-8 метри, додека минималното е 6-10 м под нивото на земјата. Амплитудите помеѓу екстремните вредности на нивото на подземната вода се релативно високи и достигнуваат помеѓу 1.39м и 4.33 м. Нивото на подземната вода варира и се поврзува со нивото на надземната вода на реката Вардар. На градилиштето има станица за вадење на подземна вода. Информациите за квалитетот на подземната вода не се достапни. Според УХМР, загадувањето на подземната вода во Македонија е главно поради исфрлање на третиран индустриски отпад и отпад од домаќинствата.

2.3.3 Вода за пиење

Повеќето од водата за пиење во Македонија се добива од незагадени планински извори. Градот Скопје во моментов се снабдува со вода од различни извори (но главно од Изворот Рашче), преку градскиот водовод. Официјално објавените податоци од анализите на водата за пиење од водоводот (мерења 1995-1999) се добиени од РЗЗЗ и истите се презентирани во Анализа на Животната Средина на СНР проектот (2000).

Релевантна мерна точка за Проектот се наоѓа во населбата Автокоманда, каде Топланата "ИСТОК" се поврзува со водоводната мрежа на Градот. Оваа мерна точка добива вода од главниот извор за снабдување со вода "Рашче", кој е лоциран на влезот од скопската долина, каде што исто така се присутни индустрии и друга инфраструктура. Една споредба на анализите на водата за пиење со стандардите за квалитет на ЕУ објавени во Директивата за вода за пиење на Советот бр. 98/83, Анекс 1, покажува дека бројот на аеробни бактерии во водата за пиење ги надминува стандардите на ЕЗ (0/100ml). Испитувањата покажуваат дека се најдени токсини во подземните води на скопската котлина (Драчево и бликсу до рафинеријата), сепак овие подземни воид не се користат како извори на вода за пиење.

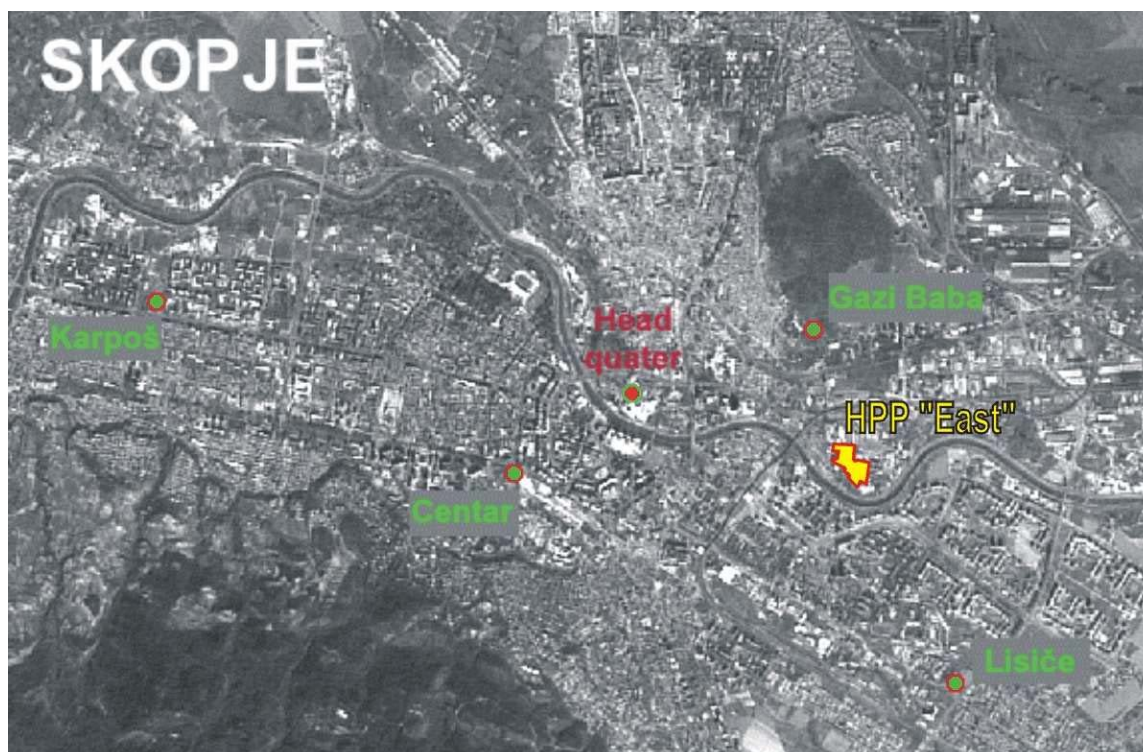
2.4 Квалитет на амбиентниот воздух

Новата електрана, како и постоечката топлана, е лоцирана во источно-индустриската зона на градот Скопје (Општина Гази Баба). Покрај електраната и топланата има уште неколку извори на емисии, кои влијаат на квалитетот на амбиентниот воздух на градот Скопје, како фабрики, загревање на домаќинствата и се разбира сообраќајот.

Четири мерни станици се инсталирани на различни локации во Скопје, опремени со автоматски и континуирани анализатори за SO₂, NO_x, CO, честички и некои метеоролошки параметри. Локацијата на овие четири автоматски мониторинг станици е опишана во Табела Г- 1. Слика Г- 17 ги покажува станиците на слика на Скопје.

Табела Г- 21: Локација на 4 автоматски мониторинг станици

Локациски координати на мерните станици			
Мерна Станица	лонгитуда	латитуда	кота (m)
Карпош	21°23'46"	42°00'13"	250
Центар	21°25'45"	41°59'31"	243
Гази Баба	21°27'49"	42°00'13"	250
Лисиче	21°28'12"	41°58'42"	235



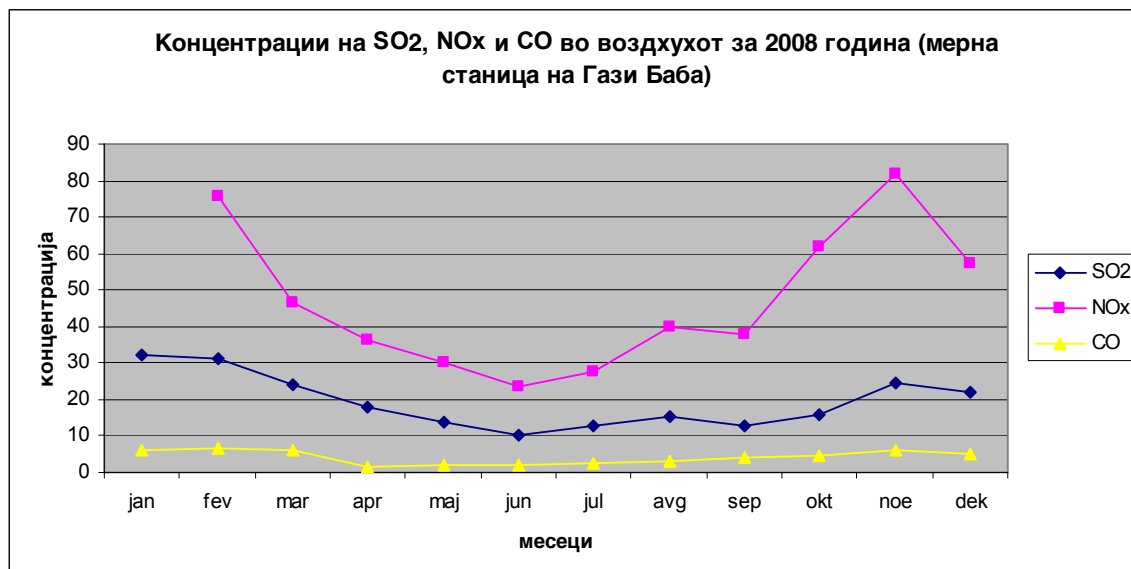
Слика Г- 17: Слика на локациите на 4 автоматски мониторинг станици

Локацијата на топланата и новата електрана е на средина меѓу станиците гази Баба, Лисиче и Центар. Мерните податоци од овие станици се забележни како часовни вредности. Дневните просеци се земени од часовните вредности со собирање.

Автоматските мониторинг станици за квалитет на амбиенталниот воздух ги управува Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија. Податоците добиени од последната година е претставена на следниот график.

За анализа на квалитетот на воздухот во Скопје, се користени податоците од мерењата за 2004 и 2005 година. Покрај овие податоци, достапни се и информациите од некои дополнително извршени мерења на SO₂ на воздухот во

Скопје. Дополнителните мерења се изведени од УХМР и Републичкиот Завод за Здравствена Заштита (РЗЗЗ). Локациите на мерните точки за дополнителните мерења се наведени во Табела Г- 22.



Слика Г- 18: Концентрации на SO₂, NO_x и CO во воздухот за 2008 година (мерна станица Гази Баба)

Табела Г- 22: Локација на мерните точки на ХМИ и ЗЗЗ.

Координати на мерните места (ХМЗ)			
Мерно место	лонгитуда	латитуда	кота (m)
АМСМ	21°26'	42°00'	249
Автокоманда	21°29'	42°00'	250
Драчево	21°33'	41°56'	242
Ј.Б.Тито Гимназија	21°26'	42°26'	245
Карпош ИВ	21°23'40"	42°00'15"	255
Ново Лисиче	21°28'51"	41°58'59"	242
ХМЗ	21°24'	42°01'	301
Библиотека (Универз.)	21°26'40"	41°59'52"	247
Инст. за Овоштарство	21°28'	41°58'13"	243

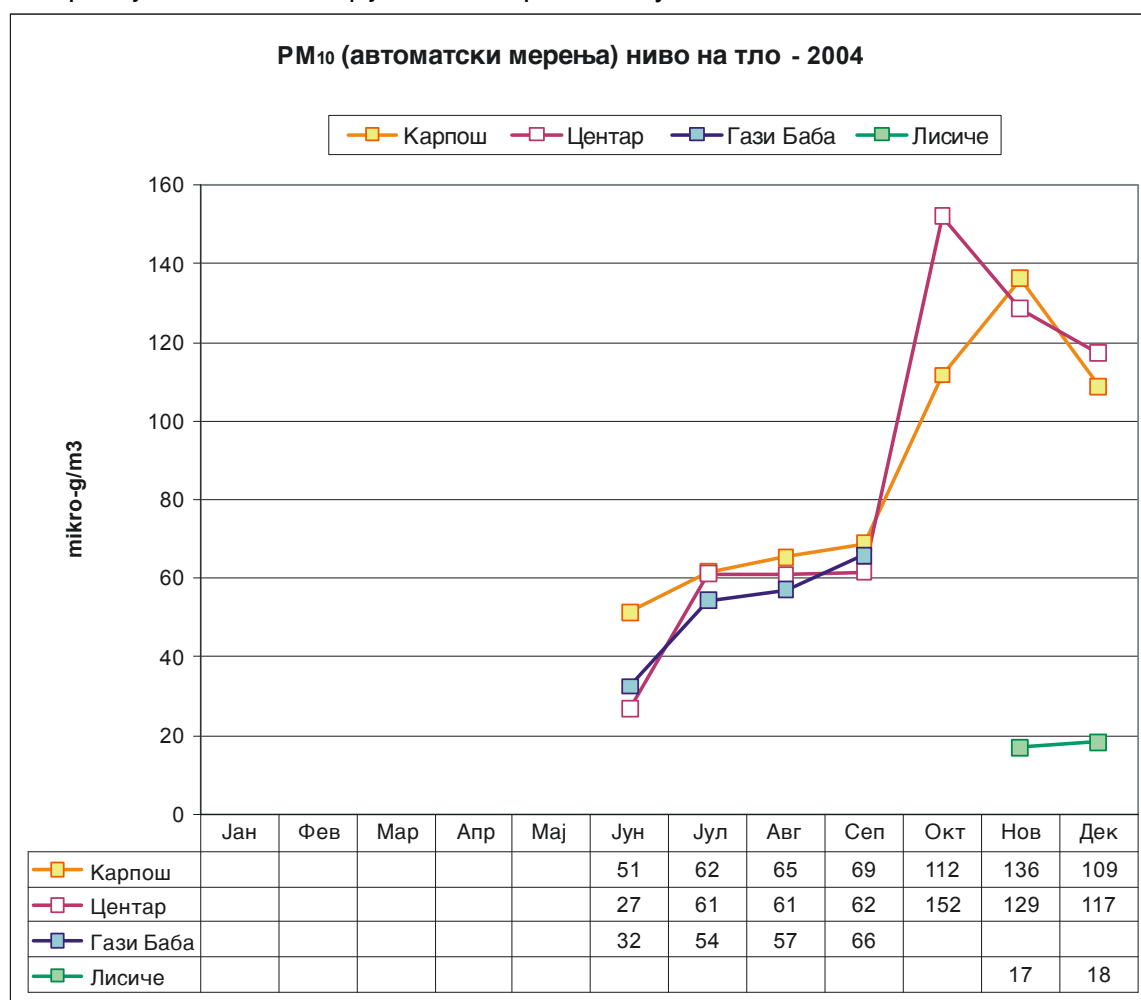
Координати на мерните места (ЗЗЗ)			
Мерно Место	лонгитуда	латитуда	кота (m)
ДДД	21°27'21"	42°01'20"	274
Димо Хаџи Димов	21°22'50"	42°00'19"	254
Панорама	21°25'35"	41°58'54"	340
Пивара	21°28'15"	41°59'54"	239
Срничка	21°28'33"	41°59'10"	231
УСЈЕ Ф-ка за Цемент	21°27'50"	41°58'08"	241
ЗЗЗ	21°26'49"	41°59'14"	249

Квалитетот на воздухот во Скопје е анализиран преку податоците од мерењата на концентрациите на цврсти честички (PM10), јаглерод моноксид (CO), азот диоксид (NO₂) и сулфур диоксид (SO₂).

2.4.1 Цврсти честички

За втората половина од 2004 година се достапни податоци за мерење на цврстите честички. Резимираните резултати од мерењата на PM10, на ниво на тло, од автоматските станици се прикажани во

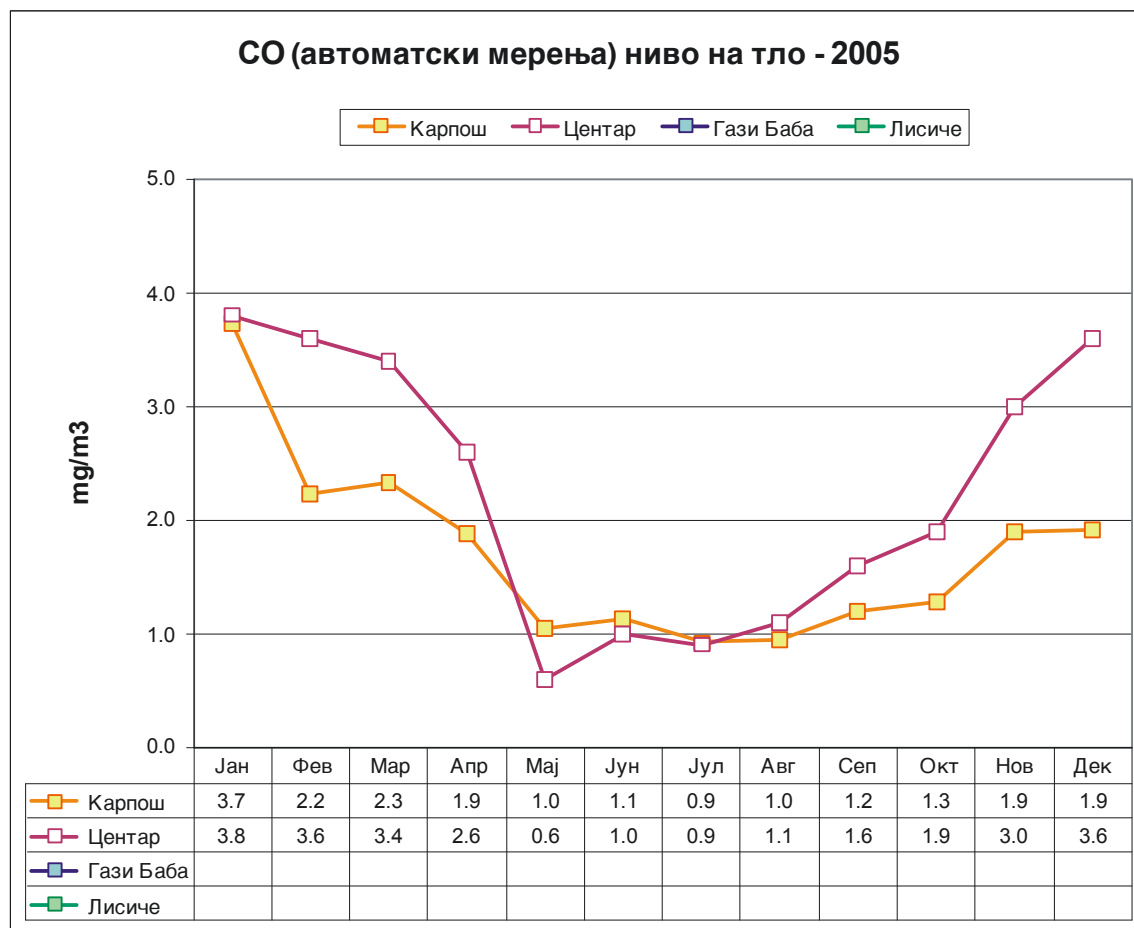
Слика Г- 19. Иако не можат да се анализираат многу податоци, сепак може да се види сезонскиот пресек. Летно време вредностите се приближно 30- 50 µg/m³ и се покачуваат до 3 пати во зима. Ова може да се објасни со многу повисоки емисии, поради индустриското работење и загревањето на домаќинствата како и сообраќајот во комбинација со метеоролошки услови.



Слика Г- 19: (PM10) Мерења на ниво на земјата 2004

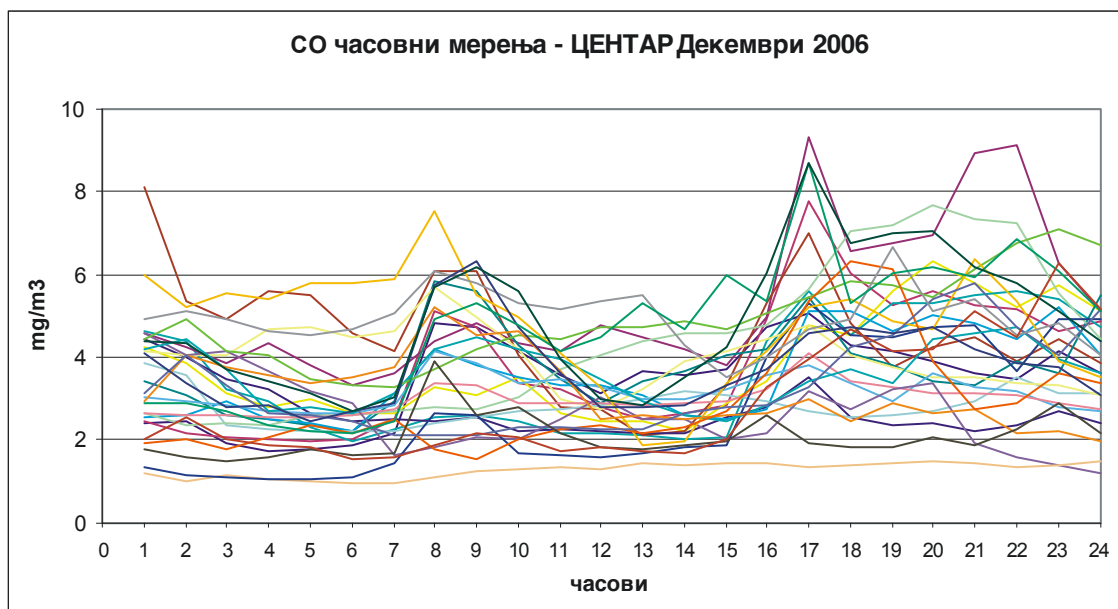
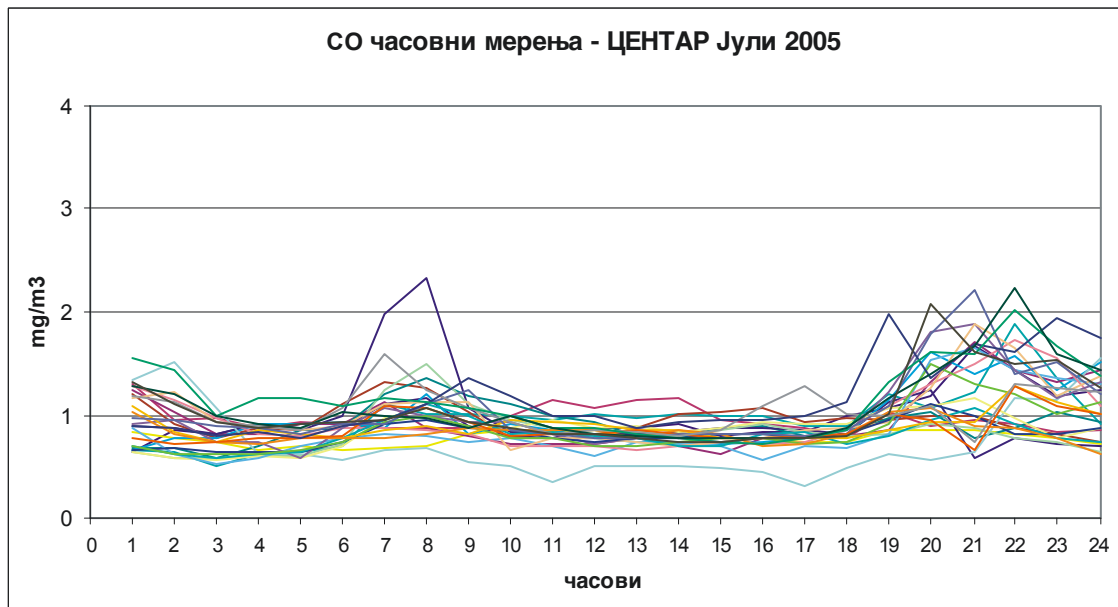
2.4.2 Јаглерод моноксид

Достапни се мерења на СО за 2005 година. Месечните просеци се резимирали во Слика Г- 20. На лето, просечните концентрации на СО се блиску до 1 mg/m³, додека во зима се покачува приближно 3 пати, т.е. го покажува истиот сезонски пораст како и цврстите честички (PM 10).



Слика Г- 20: СО Мерење на ниво на земјата 2005

Слика Г- 21 покажува два примера (лето и зима) за дневниот тренд на концентрацијата на СО на земјата. Часовните нивоа на концентрација покажуваат тенденција да се покачат навечер и покрај фактот дека бројот на автомобили е намален. Ова се должи на метеоролошките услови (стабилност). Освен тоа изгледа дека има врв на покачување наутро, веројатно поради почетокот на сообраќајот во Градот.



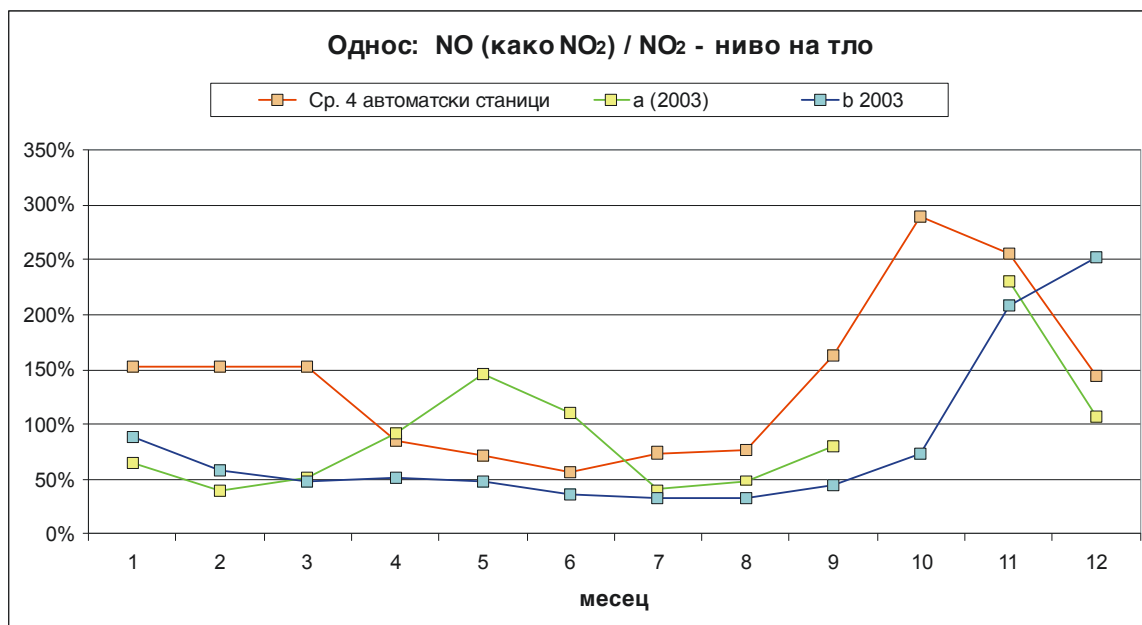
Слика Г- 21: Часовни вредности на CO (дневен тренд)

2.4.3 Азотни оксиди

Во принцип, анализаторите на NO_x (во автоматските станици) можат посебно да ги измерат NO и NO₂. Но за годините 2004 и 2005 ги имаме само податоците за NO₂ во доволна мера кои можат да послужат за процена. Поради оваа причина во овој материал се опишува компонентата NO₂. За да се добие претстава за односот на концентрациите NO/NO₂ во Скопје, анализирани се старите мерења (земени од 4 автоматски станици на крајот од деведесетите) кои посебно ги прикажуваат двата параметри - (Анализата на Животната Средина на Проектот 2000) и мерењата од 2003 година (вредности на NO и NO₂; извештај за 2003 година). Концентрациите на масата на NO се пресметани како NO₂ (со множење

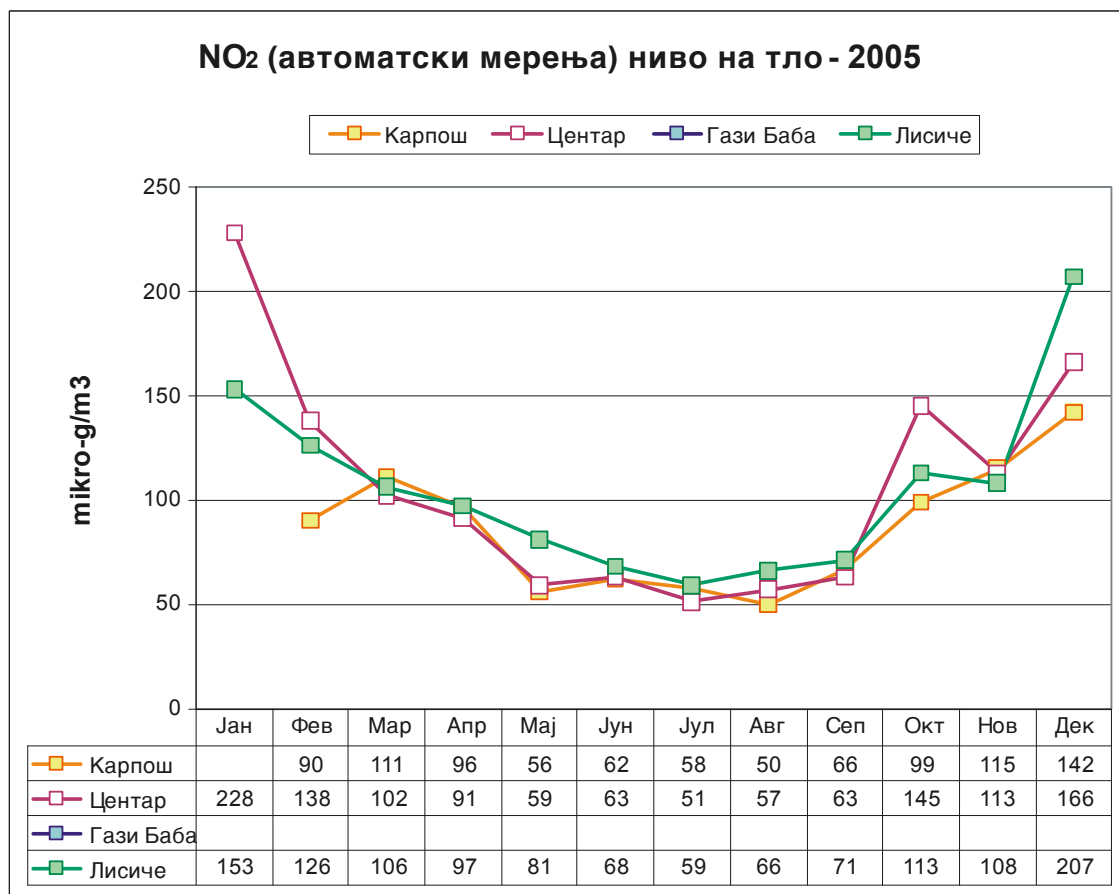
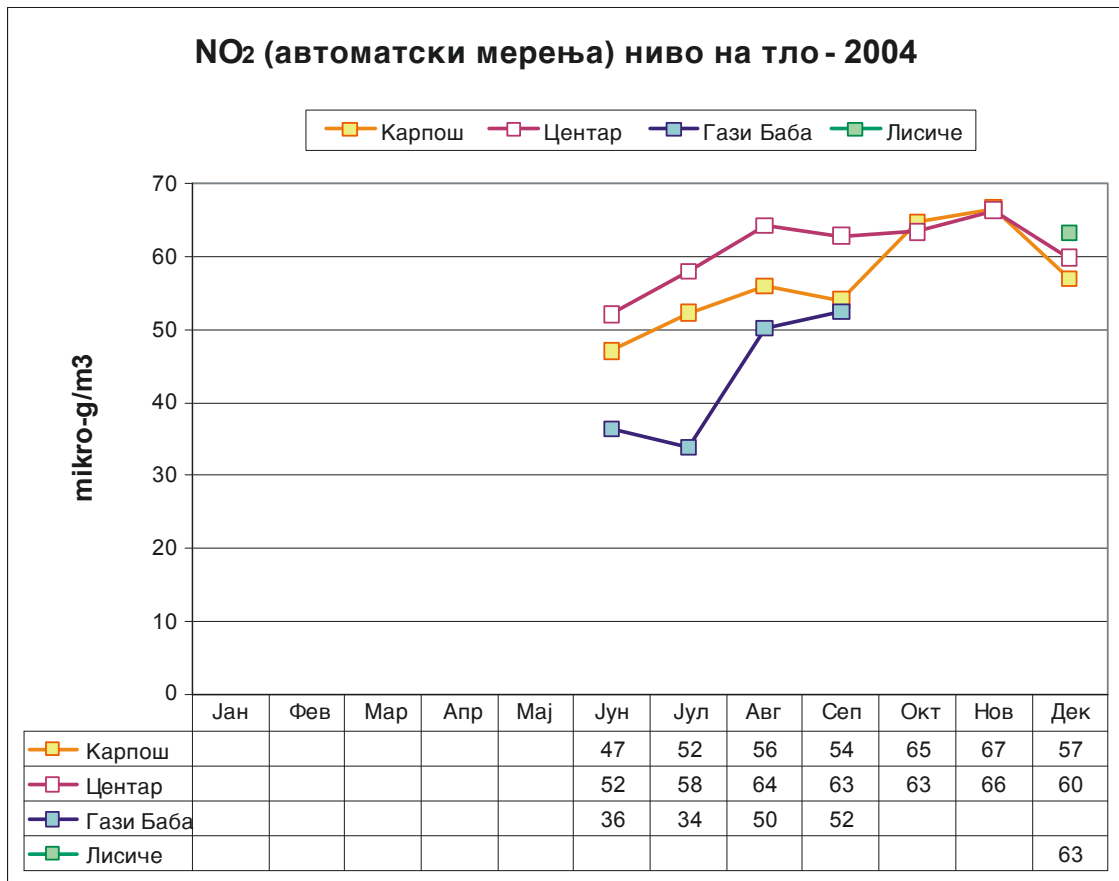
на соодносот на моларната маса $46/30=1.53$) пред да се изврши пресметка на соодносот NO/NO_2 . Резултатите од ова истражување се наведени во

Слика Г- 22.



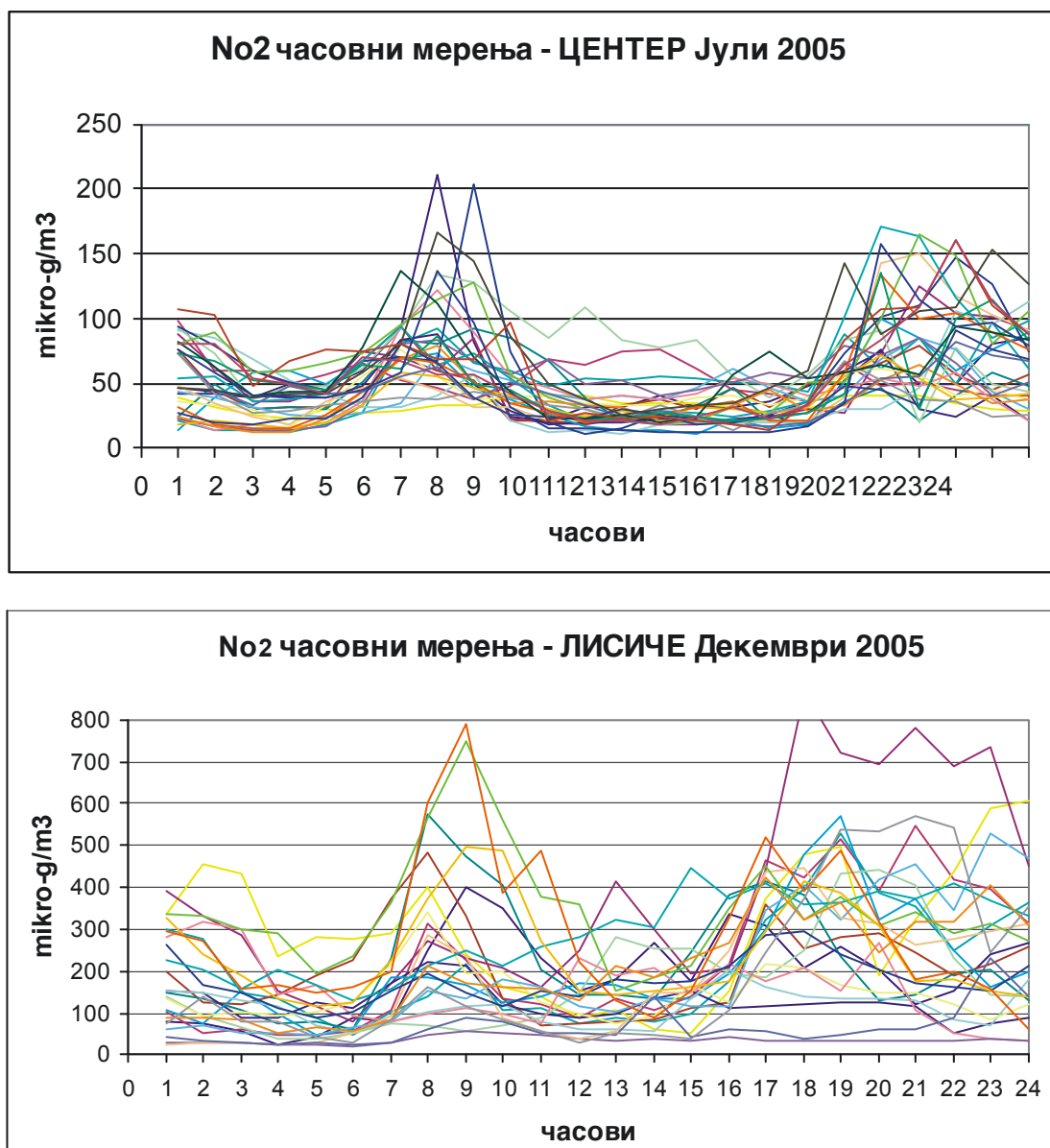
Слика Г- 22: Примери за сооднос на NO/NO_2

Дијаграмот покажува дека NO (претставен како NO_2) во лето може грубо да постигне 50-100% од NO_2 вредноста, а во зима може да го достигне истиот ред па дури и да го надмине NO_2 . Поради тоа, збирот од азонти оксиди NO_x (обично пресметани како NO_2) се очекува да бидат повисоки од податоците на азот двооксид, што е прикажано со следната слика.



Слика Г- 23: NO₂ мерења на приземно ниво 2004 - 2005

Исто така и азотните оксиди покажуваат сезонско однесување, со повисоки вредности во зимските месеци. Во зима концентрациите на NO_2 може да достигнат $100\text{-}200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Земајќи го во обзир значителниот дел на NO , вкупната концентрација на NO_x (како NO_2) може да се очекува да се дуплира во зимските месеци. Дневниот развој на мереното ниво на концентрација на азот оксид по час, е прикажан во следниот пример за летните и зимските месеци.



Слика Г- 24: NO_2 часовни вредности (Дневен Тренд)

Општото однесување во двете сезони е исто. Концентрацијата се покачува ноќе (слично како за CO) и покажуваат пикови наутро (Слика Г- 24). Шпицовите наутро веројатно се должат на почетокот на сообраќајниот метеж во Градот. Дневниот развој на приземните концентрации на NO_x и CO исто така укажуваат дека покрај

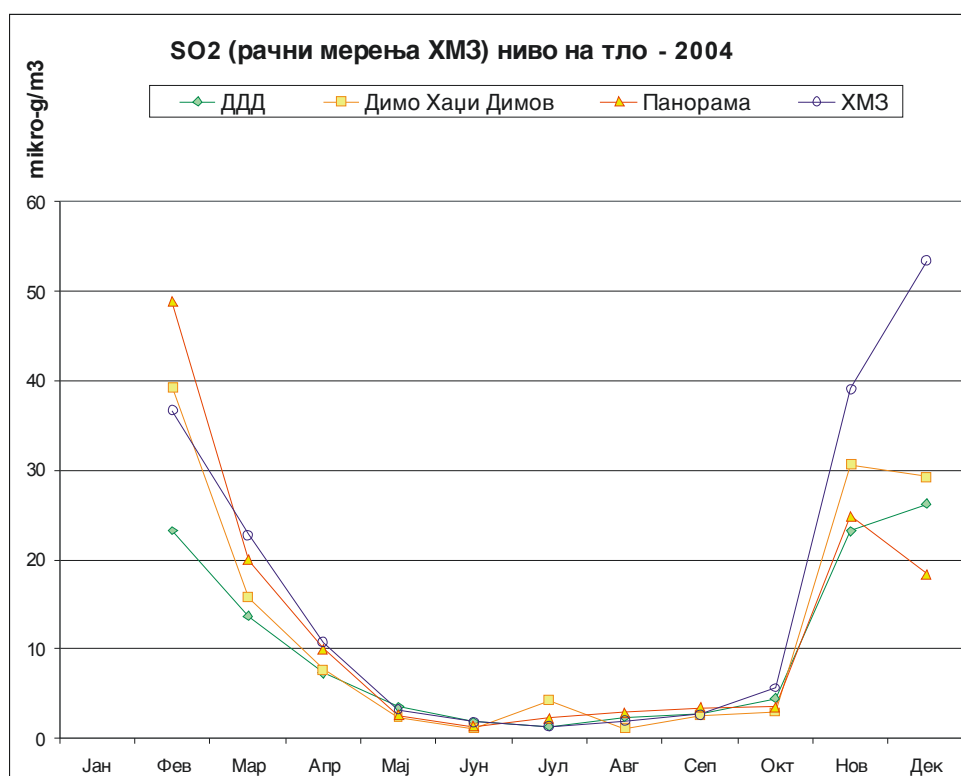
емисиите од индустриите и загревањето на домаќинствата има емисии и од други извори, кои придонесуваат за оваа ситуација. Сепак во овој контекст, сообраќајот ја игра најважната улога.

2.4.4 Сулфур Диоксид

За концентрациите на SO_2 има најмногу достапни податоци, како за рачни мерења така и за мерења од 4 автоматски мониторинг станици.

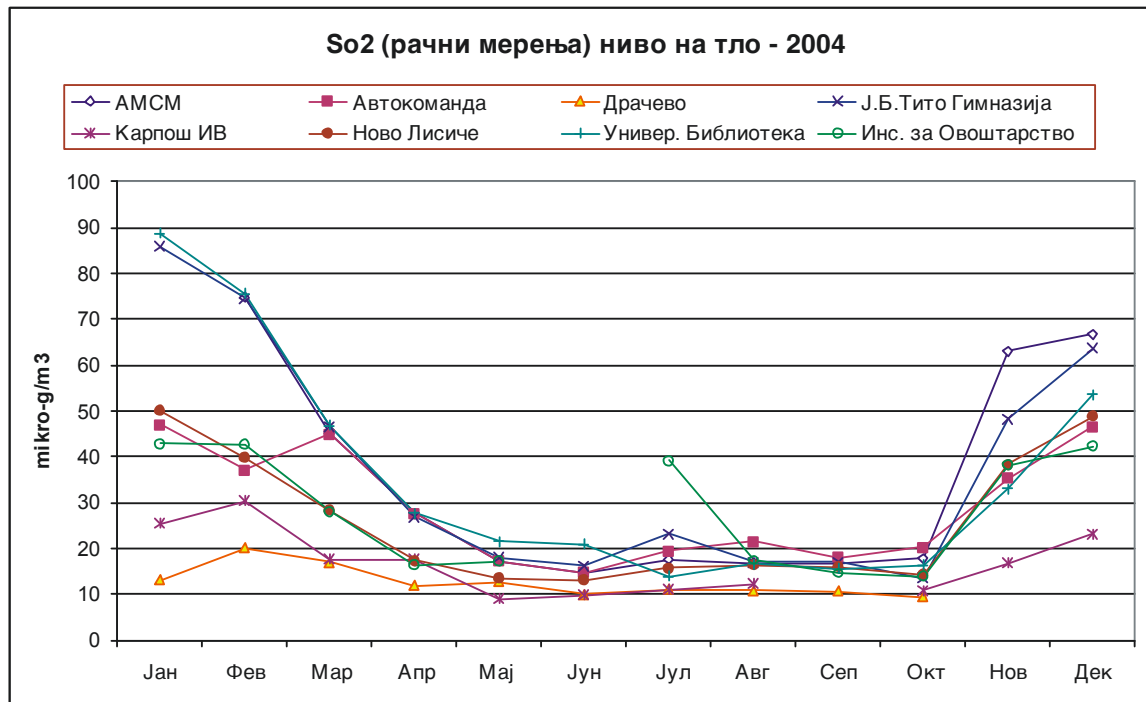
2.4.4.1 Рачно мерење на SO_2

Рачните мерења од 333 за 2004 година се прикажани во Слика Г- 25.



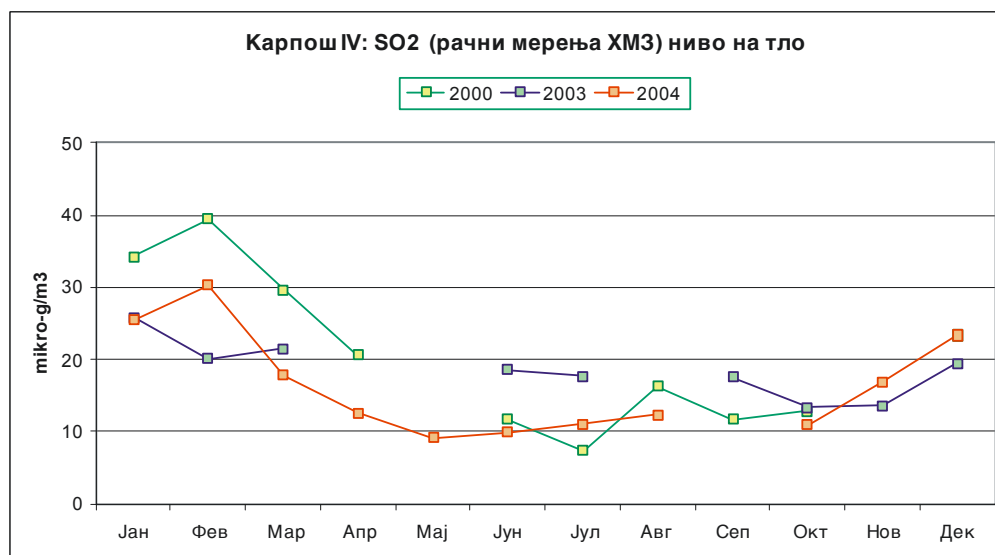
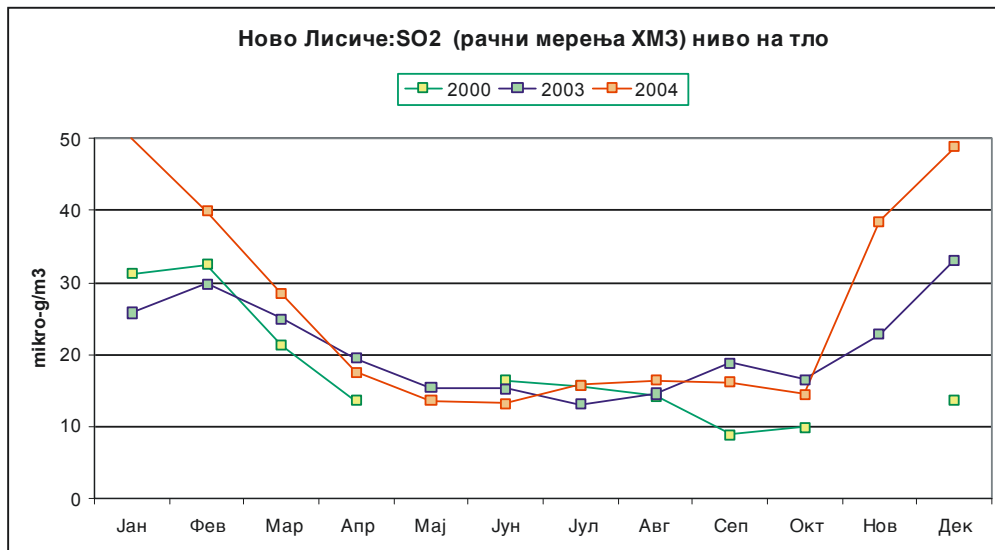
Слика Г- 25: SO_2 Мерења на замно ниво од 333

Следната Слика Г- 25 ги резимира мерењата од УХМР за 2004 година.



Слика Г- 26: SO₂ Мерења на замно ниво од УХМР

Рачните мерења од различни години се споредени во Слика Г- 26.



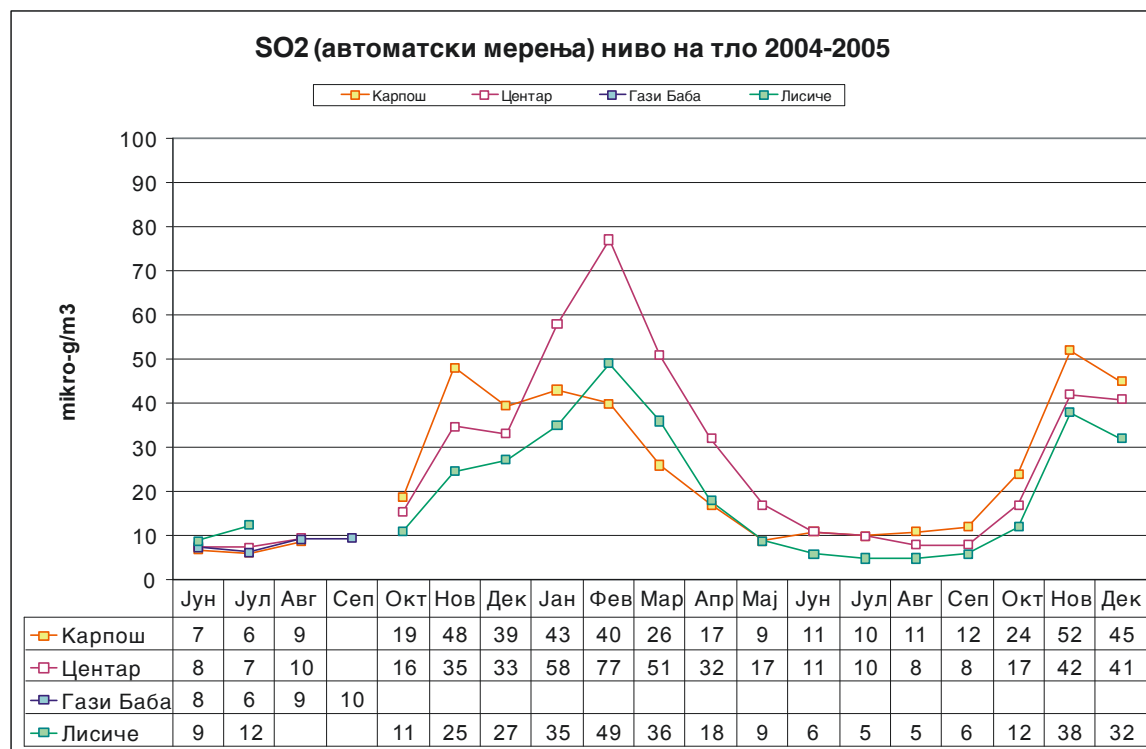
Слика Г- 27: SO₂ мерења на ниво на тло од 333 за различни години

Сите презентирани рачни мерења на земни концентрации на SO₂ во Скопје го покажуваат истото однесување (види Слика Г- 27). Концентрациите се на ниско ниво помеѓу 5 и 20 µg/m³ за време во летните месеци, со очигледно покачување во зима.

2.4.4.2 Податоци за SO₂ од автоматски мерни станици

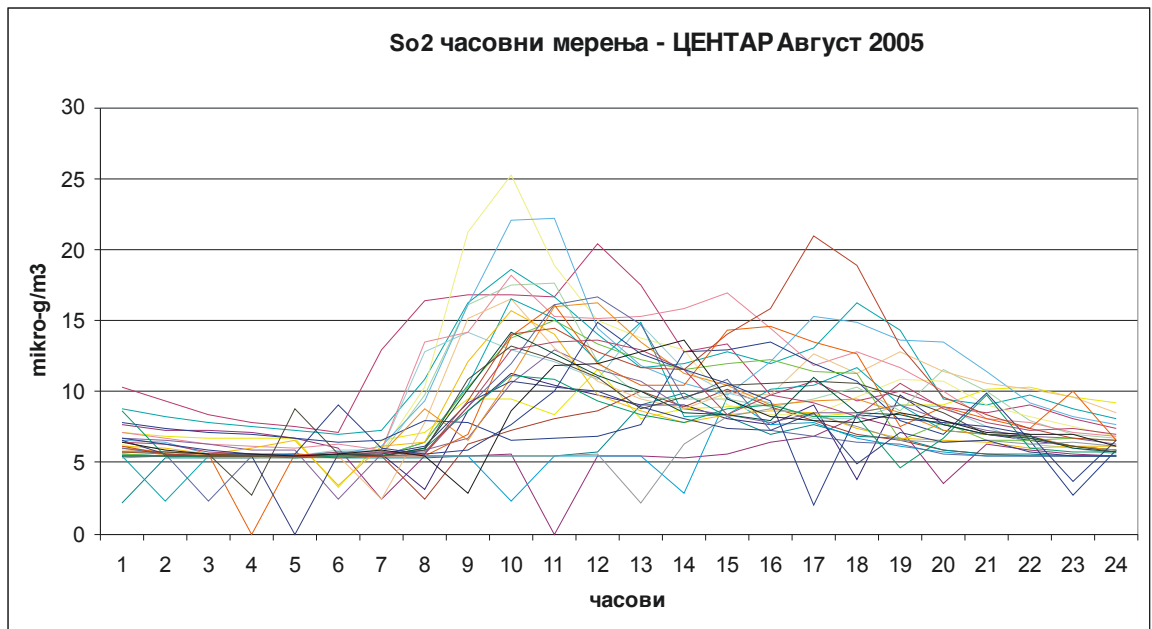
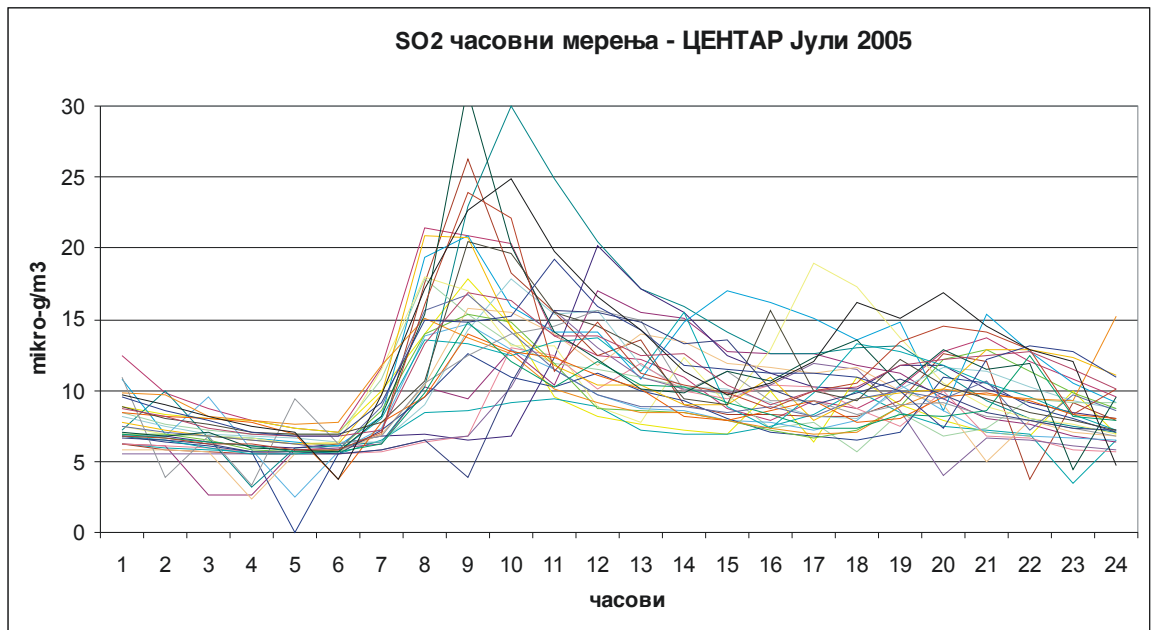
Достапни податоци за SO₂ во воздухот, за 2004 и 2005 година, има и од автоматските станици. Резултатите во форма на месечен просек се презентирани на следната слика. Прикажаниот период се однесува на јуни 2004 до крајот на 2005 година. Генерално, резултатите се многу слични како за рачното мерење. Нивото на концентрација во лето е околу 10 µg/m³ и се наголемува до 40 - 80 µg/m³ во зима. Што се однесува до другите загадувачи, сулфур диоксидот покажува јасен сезонски развој со значително повисоки концентрации за време

на зимските месеци (види Слика Г- 28). Големата разлика од лето до зима го нагласува значењето на користење на фосилни горива во индустријата, топланите и домаќинствата.

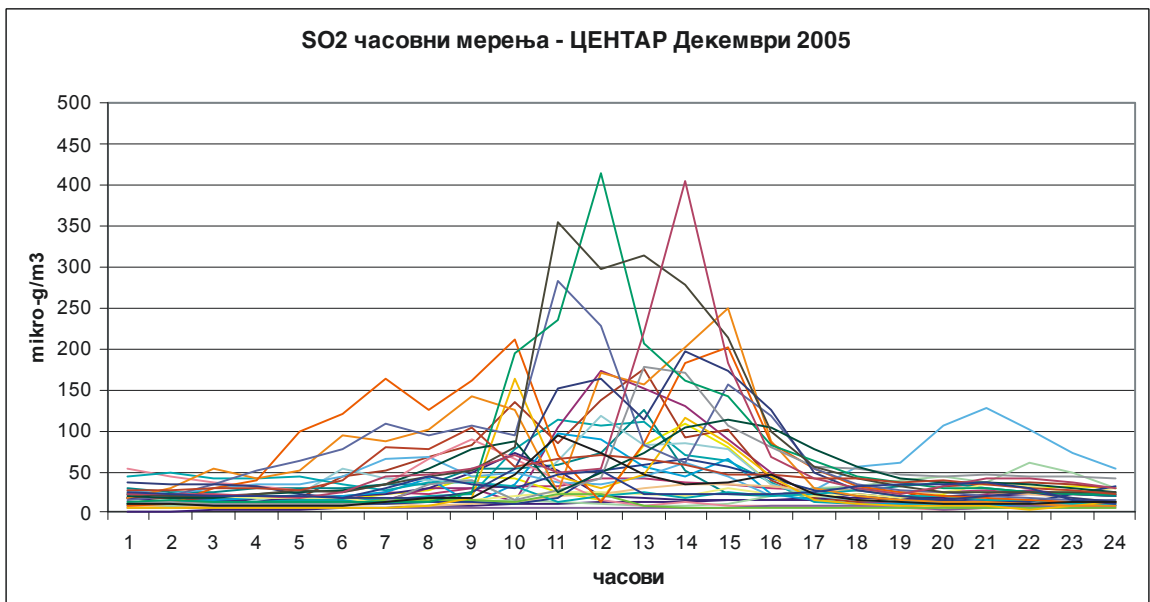
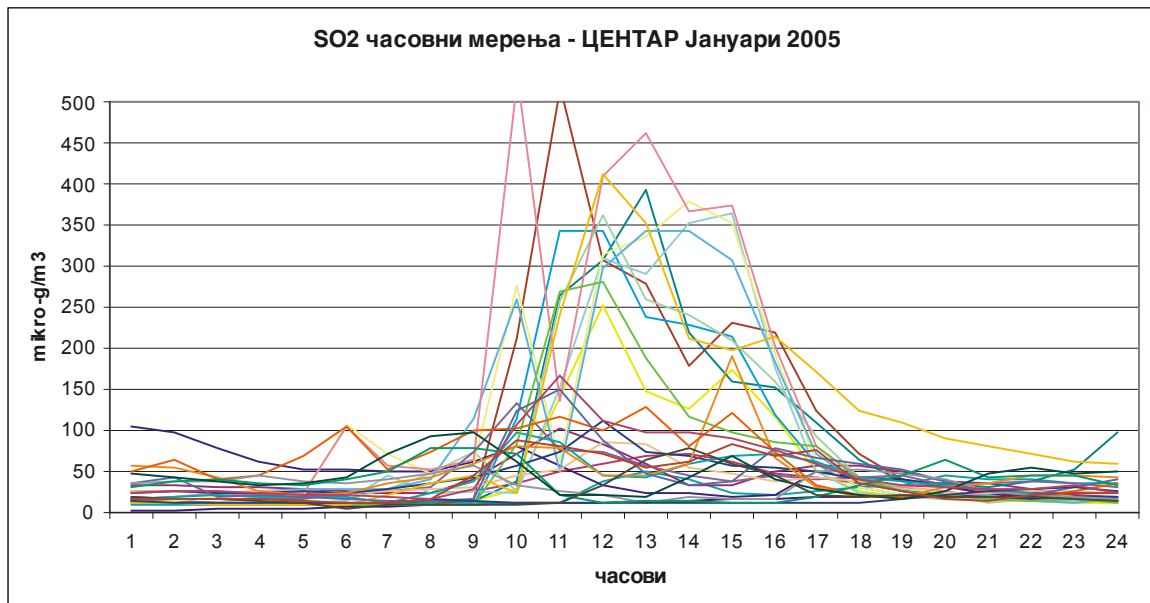


Слика Г- 28: Мерења на SO₂ на приземно ниво од автоматските станици за 2004-2005

Слика Г- 29 и Слика Г- 30 покажуваат типични резултати за дневниот развој на концентрациите на SO₂ по час, во Скопје, за летната и грејната сезона. Во двете сезони, концентрацијата на SO₂ е повисока дење и опаѓа навечер. За време на грејните месеци, покрај фактот за очигледно повисоко ниво, максимумот на концентрацијата дење е посилно изразена и повеќе концентрирана околу пладне. За разлика од CO и NO_x, нема покачување навечер. Во овој контекст ќе се спомене дека топланата обично не работи ноќно време. SO₂ не покажува покачување наутро затоа што сообраќајот има мал удел.

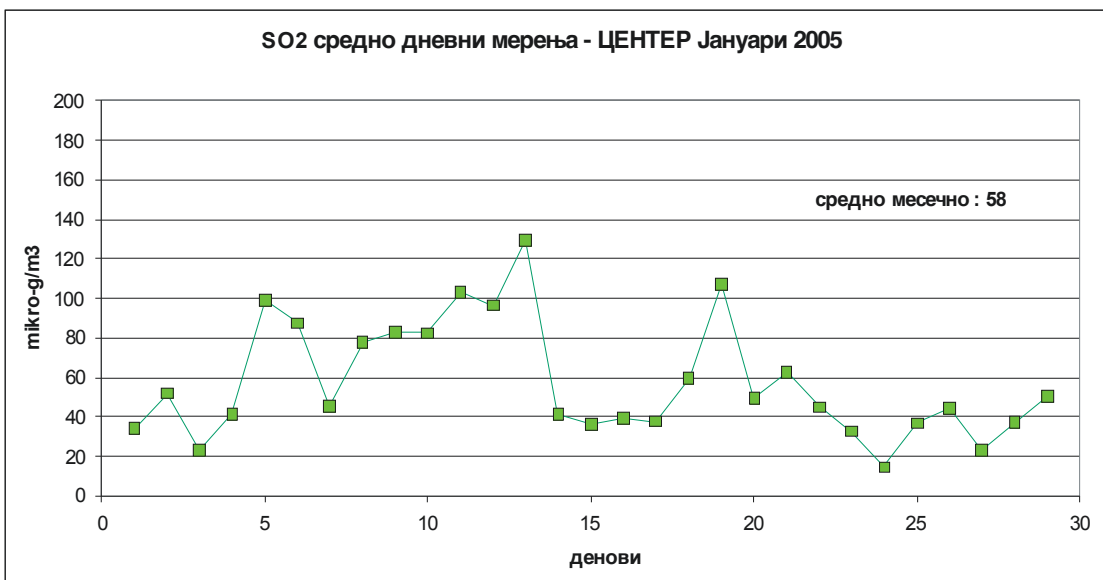
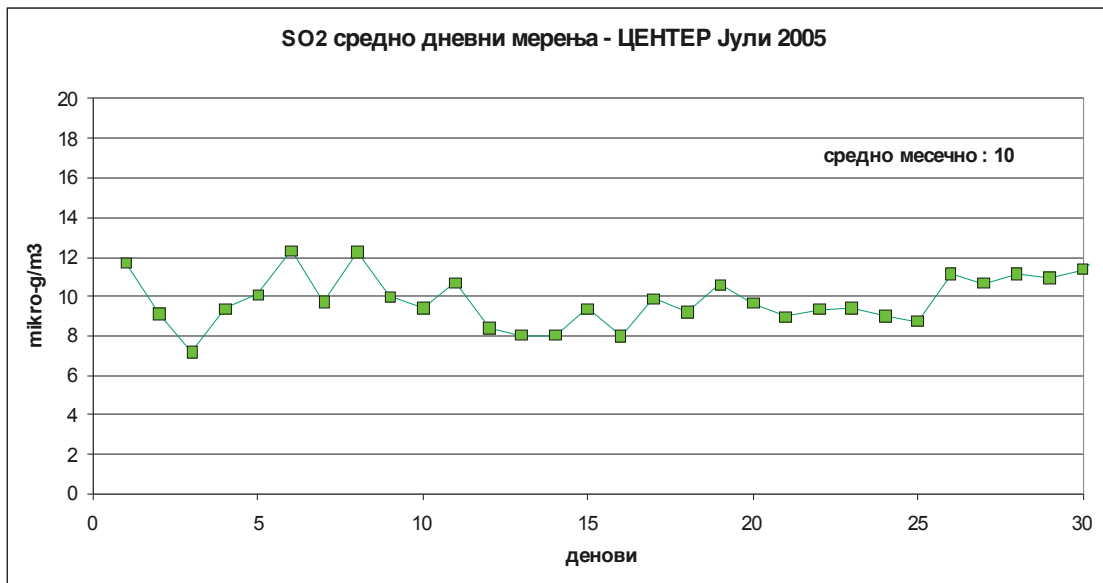


Слика Г- 29: SO₂ Часовни вредности (Дневен Тренд) Лето



Слика Г- 30: SO₂ Часовни вредности (Дневен Тренд) Зима

Слика Г- 31 го покажува дневниот пресек на SO₂ за време на еден месец лето и зима. Кривите не следат тренд; тие само го покажуваат нивото и опсегот на варијацијата.

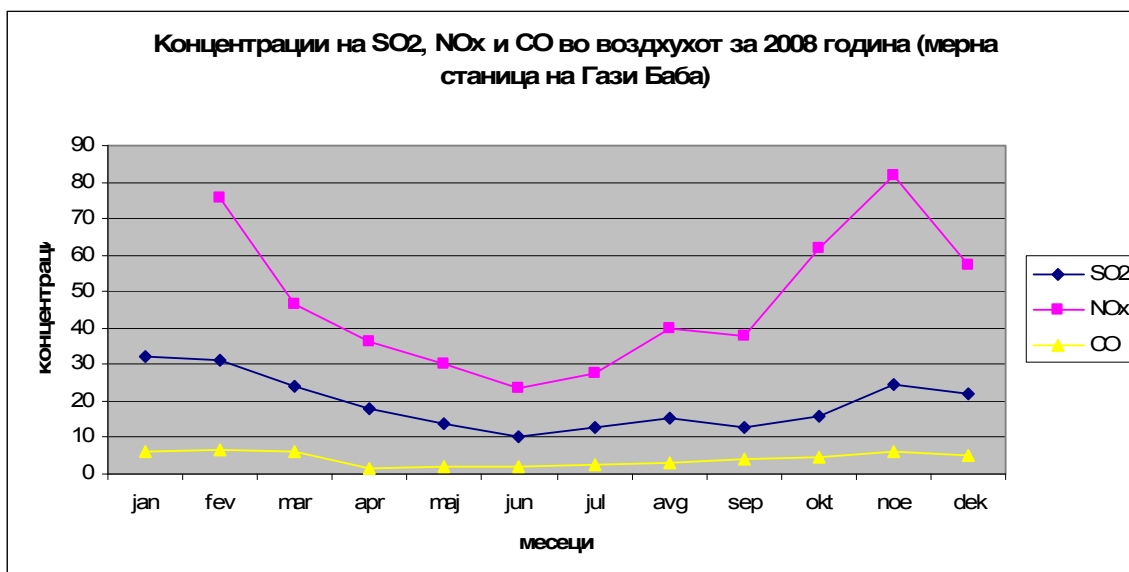


Слика Г- 31: SO₂ Дневни вредности

2.4.5 Дополнителни информации

Најголем број основни информации за квалитетот на воздухот се однесуваат на периодот до 2000 година. Во текот на подготовката на финалната верзија на студијата се добиени дополнителни информации кои се прикажани во продолжение во дијаграмите на Слика Г- 32. Овие податоци се добиени од мерната станица на МЖСПП за следење на квалитетот на амбиенталниот воздух поставена на Гази Баба.

Основна констатација е дека тие не се разликуваат битно од првично подготвените податоци.



Слика Г- 32: Концентрации на SO₂, NO_x и CO во воздухот за 2008 година (мерна станица Гази Баба)

2.4.5 Заклучок

При резимирањето на горните информации за постоечката ситуација со квалитетот на воздухот во Скопје, може да се заклучи следново:

- Генерално гледано, квалитетот на воздухот во Скопје е значително полош во зимските месеци отколку во летните. Ова се однесува за сите истражени загадувачи (PM, CO, NO_x, SO₂). Ова најмногу се должи на засилената употреба на фосилно гориво од страна на индустриите, топланите и приватниот сектор.
- Изгледа дека различните загадувачи немаат заеднички извор на емисија.
- Покрај индустриските и други извори како на пример топланата, очигледно е дека урбаниот сообраќај најмногу придонесува за измерените концентрациите на CO и NO_x.
- Што се однесува до SO₂, индустриските извори и употребата на фосилни горива во индустријата, топланите и домаќинствата, играат важна улога особено за покачувањето на концентрациите за време на грејната сезона.

Споредувајќи го горе опишаното ниво на концентрација со стандардите за квалитет на воздухот, може да се заклучи следново:

За сите испитани компоненти надминувањето на стандардите за квалитет на воздухот се проценети или неможат да се исклучат.

SO₂ е прилично под стандардите за време на лето, а во најстудените зимски месеци, за време на грејната сезона, не може да се исклучи спорадично покачување.

Другите компоненти покажуваат покритично однесување кога ги надминуваат стандардите во зима и делумно во лето. Следната табела ги прикажува стандардите за квалитет и главните резултати кои се однесуваат на проценката на квалитетот на амбиенталниот воздух.

Табела Г- 23: Споредба на Стандарди

Стандард за квалитет на воздух	просек			Забелешка во врска со мерењето на квалитетот на воздухот
	1h	1ден	годишно	
Македонски стандард				
PM 10 µg/Nm ³		50	40	
CO mg/Nm ³		10		
NOx (како NO ₂) µg/Nm ³	200		40	Најчесто се надминува во зима. Делумно надминува во лето.
SO ₂ µg/Nm ³	350	125	20	Под стандард во лето. Во зима е можно спорадично надминување.
Европски стандард				
PM 10 µg/Nm ³		50 4)	40	просек 1 ден надминал во повеќето случаи посебно во зима. Годиш.просек веројатно надминат
CO µg/Nm ³				
NOx (како NO ₂) µg/Nm ³	2002)		40	Вредност од 1 часверојатно надминат во зима и шпиц. Надмината годишна вредност
SO ₂ µg/Nm ³	3503)	1255)	201)	вредности од 1ч и 1 ден под стандарди во лето. Во зима можно спорадично надминување. Годишната просечна вредност делумно надмината.
1) Заштита за биолошка средина 2) да не се надмине повеќе од 24 пати 3) да не се надмине повеќе од 24 пати 4) да не се надмине повеќе од 35 пати 5) да не се надмине повеќе од 3 пати				

2.5 Бучава

2.5.1 Состојби со бучавата во Скопје

Мерењето и податоците за нивото на бучавата беа добиени од Министерството за животна средина и просторно планирање. Податоците за бучавата во Скопје, генерирана од сообраќајот, се прикажани во следната

Слика Г- 33:



Слика Г- 33: Сообраќајна бучава во центарот на Скопје

Центарот на Скопје главно е дел за живеење, но има и индустриски/стопански области, каде на пример е лоцирана идната електрана. На Слика Г- 33 е прикажано како се движи опсегот на буча помеѓу 67.5 dB(A) и 78.2 dB(A) во центарот на Скопје. Во повеќето делови се надминати максималните дозволени нивоа на буча (види Дел Б, Глава 4.4).

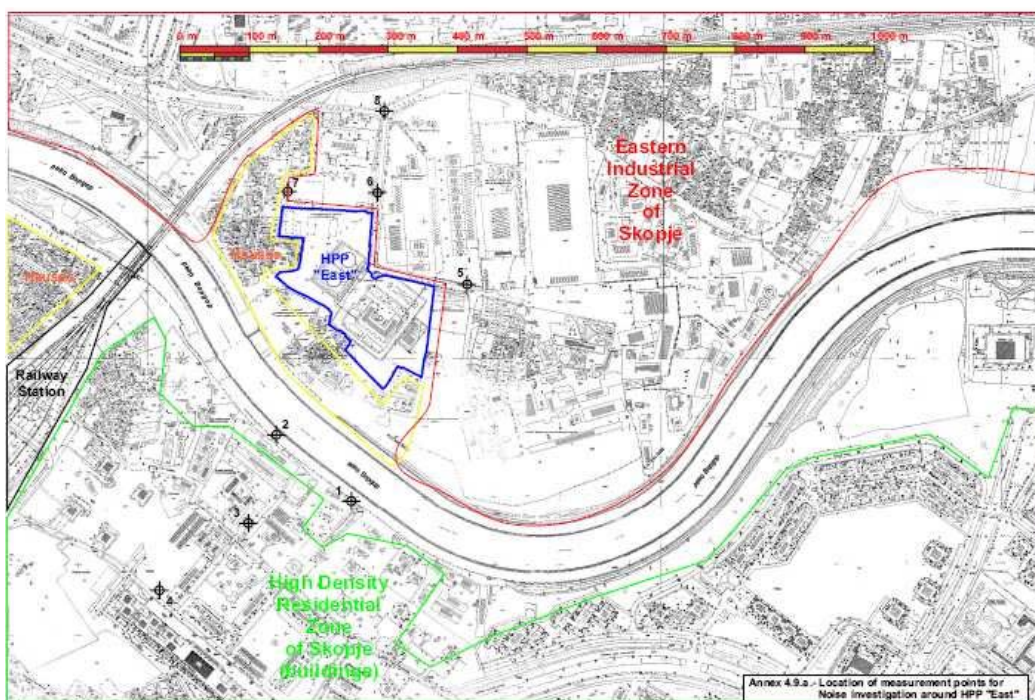
2.5.2 Состојби со бучавата блиску до градилиштето на Топланата- "ИСТОК"

Долгорочните мерења (24ч) за бучава се реализирани од страна на Тополификација за време од една недела на осум мерни точки блиску до локацијката на топланата "ИСТОК". За време на периодот на мерењето, Топланата работела, но исто така имало периоди на застој, кои се исто така

земени во обзир при мерењето. Затоа, овие мерења се применливи за да се открие тековното влијание на бучавата од Топланата "ИСТОК" на околните области на градот Скопје. Се зеде во обзир дека потенцијалните емисии на бучава од електраната резултираат од индивидуални извори, односно од секој дел од опремата или конструкцијата што може да произведе значително количество на бучава.

Овие индивидуални извори на бучава се: машинската хала, главните трансформатори, станицата за гас, погонот за обработка на вода, воздушните компресори и генераторите на парната турбина. Измереното ниво на бучава од зградата со котлите беше околу 90-95 dB(A) на локации на пламеници, пумпи и вентилатори и приближно 80-85 dB(A) на долниот дел од котлите. За време на работа на електраната нивото на бучава на 1 m оддалеченост од зградата беше околу 78-83 dB(A). Како што е прикажано во

Слика Г- 34, местото на влијание на бучава околу локацијата би можел грубо да се подели на два главни дела: зона на висока густина на население (станбено-деловен реон на јужната и западната страна од локацијата), и индустриска зона (источна индустриска зона на Скопје на северна и источна страна од локацијата). Освен тоа, објекти за живеење со индивидуална градба и многу мала густина на згради и население (според архитектонскиот план на градот) се присутни во близина на локацијата. Беа дефинирани четири мерни точки во станбениот дел и други четири во индустрискиот дел.



Слика Г- 34: Локација на мерните точки на бучава околу топланата ИСТОК

Просечните вредности на извршените мерења за време од 24 часа се дадени во следната табела.

Табела Г- 24: Мерење на бучава блиску до локацијата на топланата ИСТОК

Време h	Случај кога топланата ИСТОК не е во погон								Случај кога топланата ИСТОК е во погон							
	Ниво на бучава во dB(A) во мерни места								Ниво на бучава во dB(A) во мерни места							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
07:00	52	50	51	65	58	55	54	56	56	55	55	67	65	56	58	59
08:00	55	54	58	70	64	60	59	65	58	56	62	71	69	65	60	66
09:00	54	55	56	68	66	62	60	66	56	59	58	69	68	63	63	66
10:00	49	54	62	64	65	60	58	63	51	59	63	66	71	62	59	65
11:00	52	56	68	65	64	62	58	65	54	60	71	66	66	65	60	66
12:00	50	56	70	67	70	60	59	68	51	60	71	69	70	62	62	69
13:00	55	60	65	70	68	62	55	70	58	64	66	71	71	66	56	71
14:00	58	60	65	72	66	58	56	68	62	63	66	73	71	62	57	70
15:00	60	65	70	75	70	64	65	70	63	68	71	76	71	65	68	73
16:00	52	62	64	72	65	62	62	68	53	64	67	73	70	64	65	69
17:00	55	60	65	70	60	60	64	66	56	65	66	72	65	61	66	68
18:00	58	60	62	72	56	65	62	65	61	62	63	73	62	67	66	68
19:00	58	58	65	72	56	64	64	64	62	60	65	74	60	66	67	66
20:00	56	58	68	70	58	64	62	62	59	60	70	71	60	65	65	63
21:00	58	56	62	68	55	62	64	64	60	58	63	69	59	63	65	66
22:00	55	58	60	68	55	62	64	60	55	58	60	68	55	62	64	60

Табела Г- 25: Мерење на бучава блиску до локацијата на топланата ИСТОК

Време h	Случај кога топланата ИСТОК не е во погон								Случај кога топланата ИСТОК е во погон							
	Ниво на бучава во dB(A) во мерни места								Ниво на бучава во dB(A) во мерни места							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
23:00	54	55	55	62	54	64	62	62	54	55	55	62	54	64	62	62
00:00	50	51	52	63	55	64	63	65	50	51	52	63	55	64	63	65
01:00	50	51	51	62	54	62	64	65	50	51	51	62	54	62	64	65
02:00	48	50	50	63	54	62	60	62	48	50	50	63	54	62	60	62
03:00	46	48	52	60	52	60	58	60	51	49	54	61	59	65	62	62
04:00	48	46	50	65	55	60	55	62	49	51	54	67	59	65	57	65
05:00	50	48	52	64	55	58	54	62	51	54	55	65	61	59	55	64
06:00	52	50	50	62	58	55	54	58	53	56	53	64	65	59	55	61
Day	53	55	59	67	60	61	60	64	55	58	61	68	63	63	62	65
min.	46	46	50	60	52	55	54	56	48	49	50	61	54	56	55	59
max.	60	65	70	75	70	65	65	70	63	68	71	76	71	67	68	73

За време на периодот на мерење во станбениот дел беа измерени просечни вредности на бучава од 59 dB(A) и максимум ниво на бучава од 75 dB(A), во услови кога топланата не работи. Истовремено, идентификуваното просечно ниво на бучава во индустриската зона било 61 dB(A) а максималното ниво на бучава достигнала 70 dB(A). За време на работа на топланата забележано е покачување на просечното ниво на бучава: нивото во станбената зона било покачено за приближно 1 dB(A), а нивото во индустриската зона ескалирало до околу 2 dB(A). Максималното ниво на бучава во станбениот дел бил 76 dB(A), а во индустрискиот 73 dB(A).

Споредба на измерените нивоа на бучава со националните стандарди е дадена во Дел Б, Глава 4.4,. Споредени со стандардите на Светската Банка покажуваат дека граничните вредности за станбените делови, кои се движат од 55 dB(A) преку ден и 45 dB(A)навечер, се покачени цело време и кога работи и кога не

работи Топланата. Во индустрискиот дел, гранични вредности од 70 dB(A) преку ден и навечер ретко се постигнуваат кога топланата не е во погон и благо се покачени попладне кога топланата е во погон.

Разликата помеѓу оперативната и неоперативната фаза на Топланата "ИСТОК", регистрирана на сите мерни точки, е прикажана во следната табела.

Табела Г- 26: Покачување на нивото на бучава

Time	Change of the noise level in dB(A) at measuring point							
h	1	2	3	4	5	6	7	8
07:00	4	5	4	2	7	1	4	3
08:00	3	2	4	1	5	5	1	1
09:00	2	4	2	1	2	1	3	0
10:00	2	5	1	2	6	2	1	2
11:00	2	4	3	1	2	3	2	1
12:00	1	4	1	2	0	2	3	1
13:00	3	4	1	1	3	4	1	1
14:00	4	3	1	1	5	4	1	2
15:00	3	3	1	1	1	1	3	3
16:00	1	2	3	1	5	1	3	1
17:00	1	5	1	2	5	1	2	2

Табела Г- 27: Покачување на нивото на бучава

Time	Change of the noise level in dB(A) at measuring point							
h	1	2	3	4	5	6	7	8
18:00	3	2	1	1	6	2	4	3
19:00	4	2	0	2	4	2	3	2
20:00	3	2	2	1	2	1	3	1
21:00	2	2	1	1	4	1	1	2
22:00	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00	0	0	0	0	0	0	0	0
00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00	5	1	2	1	7	5	4	2
04:00	1	5	4	2	4	5	2	3
05:00	1	6	3	1	6	1	1	2
06:00	1	6	3	2	7	4	1	3
Day	2	3	2	1	3	2	2	1
min.	0	0	0	0	0	0	0	0
max.	5	6	4	2	7	5	4	3

Резултатите покажуваат висок степен на бучава во близина на идната електрана. Тие исто така откриваат дека сегашното влијание од топланата "ИСТОК" на околните делови е минорно поради техничките мерки за изолација.

Очигледно е дека влијанието на најбучните машини на топланата имаат мало влијание на измерената бучава во средината. Ова е посебно случај за бучавата измерена во најблиските делови за живеење(мерни точки 1 до 4, види слика Г-28). Пропорцијата на топланата во врска со вкупното ниво на бучава е ниско и најголемо влијание имаат околната железничка станица и локалниот сообраќај.

2.6 Почва

Составот на почвата многу зависи од нејзиниот геолошки состав како и од климатските услови кои преовладуваат и секако од сегашната топографија. Градилиштето е лоцирано на просторот до реката Вардар, со алувијална акумулација на ситен камен и песок. Во првите 3.0 метри длабочина може да се најдат плочи од глина. Почвата на просторот планиран за новата електрана е деконтаминиран и делумно стабилизан (пр. со бетонски тротоари и асфалтирани патишта). Слободната почва на локацијата поседува природни функции на почва, пр. функција на филтер и бафер како и природна средина за растенија и животни. Општо земено, ситниот камен и песокот имаат низок капацитет на придушување. Една типична текстура на слоевите на почвата (горниот дел на почвата, песок и крут камен) е дадена во следната слика:



Слика Г- 35: Текстура на почвата

На локацијата не се најдени чувствителни карактеристики на почвата. Топлификација ќе спроведе понатамошни испитувања пред почетокот на градежната фаза, кои ќе се состојат од тестови со дупчење и соодветни анализи. Во близината на Скопје почвата главно се користи за земјоделство но не се знае ништо за нејзиниот статус (квалитет и загадување). Според расположивите

податоци, нивото на истраженост и сознанија за квалитетот на почвата во Македонија е генерално ниско. Како пример, присуството на тешки метали во почвата сеуште не е целосно испитано. Исто така не постои мрежа за следење (мерење) на статусот на загадување на почвата во државата. Освен тоа, не постојат максимални дозволени концентрации на штетни супстанции во почвата, одредени со закон. Ова ја спречува постојаната контрола на загадувањето на почвата.

Генерално, доминантното загадување и факторите на штета за почвата во Македонија ја вклучуваат навлегувањето на загадена отпадна вода и врзувањето со воздушните честички, раскопувањето за вадење на површински јаглен и минерали, ерозија, несоодветна употреба на хемикалии во земјоделството, сообраќајот, присуството на карст во почвата, урбани, рурални и викенд наслеби, итн.

Околу 11,000 ha во Македонија се класифицирани како почва соленица.

2.7 Цврст отпад

Цврстиот отпад во Македонија се собира од следните извори:

- секојдневни човечки активности (комунален отпад);
- работа на рудниците, металургиите и енергетските индустрии (технолошки отпад);
- отпад од индустриите (преработувачки индустрии) и органски и неоргански технолошки процеси (индустриски отпад);
- отпад од медицински објекти (болнички отпад)
- радиоактивен отпад .

Управувањето со цврстиот отпад, во Македонија е регулирано со соодветна планска и законска рамка. Во оваа прилика ќе ги спомнеме: Националната стратегија за управување со отпад (Службен весник на РМ бр. 28/2008), Националниот План управување со отпад со акционен план (Службен весник на РМ бр.77/2009), Законот за управување со отпад (Службен Весник на Република Македонија бр. 68/2004, 71/2004, 107/2007, 102/2008 и 143/2008) и палета на подзаконски акти, кои ги регулираат посебните делови од Законот.

Во Државата постојат околу 80 општински депонии, но ниту една од нив не е санитарна. Дури и депонијат ана главниот град не ги задоволува минимум техничките услови за финално одложување на отпадот. Депонии се лоцирани во непосредна близина на главните населби, т.е диви депонии. Локациите за депониите се наведени без да се применат стандардите и критериумите за избор на локација за депонија.. Собирањето, управувањето и обработувањето на комуналниот отпад е надлежност на јавните комунални претпријатија кои ги покриваат главните општински центри. Руралните населби и малите добро-

организирани општини не се покриени со организирано собирање на комуналниот отпад. Во повеќето случаи, на теренот егзистираат тн. нелегални депонии.

Технолошкиот отпад најмногу се складира на местото на неговото потекло. На овие места се нема извршено претходна анализа на природните карактеристики на почвата и за можностите и опциите за собирање на таков отпад. Одреден тип на индустриски отпад се селектира и повторно се употребува, но поголемиот дел завршува на депониите во рамките на индустриските објекти. Болничкиот отпад во моментов се третира како комунален отпад и се исфрла на комуналните депонии. Сеуште нема соодветен објект за складирање на радиоактивен материјал, и овој вид отпад се исфрла заедно со нерадиоактивен отпад.

Јавните комунални претпријатија се соочуваат со сериозни финансиски потешкотии во последниве години и мораат да работат со застарени машини, итн. Несоодветната обработка на цврст отпад кој доаѓа од горенаведените извори резултира во постојана деградација на животната средина. Негативното влијание на несоодветното управување со отпадот, може да се следи низ квалитетот на подземните води, надземните води и набљудување на почвата. Несоодветното управување со отпадот има реално влијание и врз областите што се под заштита (како на пример национални паркови во државата) и други чувствителни екосистеми.

Управувањето со технолошки и индустриски отпад е во надлежност на самите претпријатија/инсталации, како што се: рудници, фабрики, и сл. Многу малку внимание се посветува на повторната употреба на овој отпад. За да се подобри ситуацијата со управувањето со отпадот, донесена е горе спомената стратешка, планска и регулаторна рамка, која ја опфаќа и контролата врз прекуграничните загадувачи со опасен отпад и негово складирање (Базелската Конвенција), како и контролата на прекуграничното пренесување на опасниот отпад и негово складирање (Амандман на Базелската Конвенција).

Планираните активности за подобрување на управувањето со отпадот цврст отпад исто така се вклучени во Националниот Еколошки Акционен План (НЕАП II), кој вклучува информации и за управување со цврст и опасен отпад.

2.8 Пејсаж

Локацијата на идната електрана е веднаш до постоечката Топлана "ИСТОК", во индустрискиот дел на Скопје, Општина Гази Баба. Во близина на локацијата и на самата локација не постои природен пејсаж. Директното опкружување на локацијата главно се карактеризира со урбан развој. Ова претставува визуелно оптеретување на пејсажот во непосредна близина на локацијата. Надвор од Скопје, природниот пејсаж е афектиран главно со земјоделски активности.

2.9 Културно и историско наследство

Согласно Студијата за валоризација на културното наследство, подготвена од Владата на Р. Македонија, културното наследство на земјата се карактеризира со голема разновидност, почнувајќи од пра-историјата и античка Грција, периодот на Римската Империја, средниот век, Османлиската Империја и реформацијата на народите во овој регион. Сите овие епохи имаат оставено безброј докази за постоење. Неолитскиот човек си ги поставувал населбите во континуитет од повеќе од 5 милениуми, оставајќи траги за хеленската, римската, византиската и словенската култура. Во многу градови во Македонија има значајни сакрални (христијански и исламски) и архитектонски конструкции кои сеуште постојат. Стариот дел на Скопје припраѓа на населби кои имаат средновековни карактеристики. Регионот поседува значителни културни и историски вредности, како археолошки локации, базилики, цркви кои датираат од XIX век, копаничарство и огромен број на икони кои потекнуваат од XI и XIX век.

Во текот на проучувањето не се најдени информации кои идентификуваат постоење на археолошки, историски или културни остатоци на локацијата или во нејзина близина, но такви има во пошироката област на локацијата.

Археолошкото наоѓалиште "Тумба Маџари"

Отривањето на археолошкото наоѓалиште "Тумба Маџари" од младотокамено време (неолит, 3000 - 4000 п.н.е.), укажува на фактот дека на овие простори се живеело и се творело од самиот почеток на човештвото. Овој археолошки локалитет е еден од најстарите во Македонија и Балканот и се наоѓа на просторот меѓу сегашните населби Маџари 2 и Ченто, непосредно до фудбалското игралиште "Борис Трајковски".

Најзначајно откритие на овој локалитет претставува керамичкиот модел на куќа оформен во фигура на жена. Познат е под името Големата Мајка Божица. Денес тој претставува симбол на грбот на општината Гази Баба.

3 Опис на релевантни биолошки услови

3.1 Заштитени области

Македонија има означено заштитени области во државата според "Закон за Конзервација на Природни Раритети" (1973) и според категоризацијата на природното наследство изложено со меѓународен закон (критериум IUCN на од 1996 година). Се на се, 6.6% од територијата на Македонија се означени како заштитени области вклучувајќи три национални паркови со површина од 108,388 ha, три области со посебни природни карактеристики (2,388 ha), 14 резервати со специјални видови на растенија и животни (2,709 ha) и 48 национални споменици (56,850 ha).

Локацијата не припаѓа на ниту една заштитена област. Во близината на локацијата за градење не можат да се најдат национални паркови, стриктно заштитени природни резервати и области заштитени поради нивната конзервациска вредност.

Клисурата Матка, која е лоцирана на 15 км од југо-западно од Скопје е природен споменик, кој зафаќа површина од приближно 5.000 ха. Друг природен споменик, пештерата Врело, е лоцирана во клисурата Матка, блиску до Скопје, на десниот брег на реката Треска, блиску до изворите Коритиште (приближно 20 км јужно од Скопје) (www.moerr.gov.mk). Планината Водно е дел од областа со посебни природни карактеристики (1953 ha). Таа е сместена на јужната страна на Скопската долина. "Водно" исто така е означено како природен резерват.

Што се однесува до заштитата на животната средина, високата важност на вардарската долина вклучувајќи ја реката и нејзините притоки може да се види од фактот што опфаќа 80% од вкупниот базен на Македонија.

3.2 Вегетација

Македонија е богата со разновидни растителни видови. Околу 3.500 видови на растенија се забележани во државата, а меѓу нив има многу ендемични и реликтни видови, и некои од нив се многу ретки. Од био-географска гледна точка, земјата припаѓа на Егејското подрачје од Медитеранскиот регион до мезисичкото подрачје, од евросибирскиот- северноамерикански регион и до Алпите - нордискиот регион. Што се однесува со областите под шуми, во Македонија доминираат дабови и букови шуми, по кои следат други типови на шуми.

Во скопскиот географски регион постојат 23 области со различни биокоенозни типови, кои можат да се поделат во следниве пет **вегетациски зони**:

- Високо-планинска зона;
- Шумска зона на планини;

- Шумска зона на ридови;
- Шумска зона во низините (долините);
- Зони на отворен терен.

Вегетативните заедници како и најзначајните видови на растенија во овие вегетациски зони вклучувајќи ја и нивната заштита / загрозен статус се наведени во Дел Ж, Додаток ГЗ.

Високо-планинската зона на скопската долина (планините Јакупица, Караџица и Салакова) се шират над горното планинско ниво (1700 м), и зафаќаат големи области со различни типови на биотопи кои се доминирани од планини и високи планински пасишта (треви) и карпи. Една од најважните растенија во оваа област е реликтната заедница хасмофит (hasmophit).

Шумската зона на планини се простира на височина од 800 - 2400 метри. Оваа зона ги вклучува шумите на џуџест бор кои се ограничени во субалпските и алпските зони на планината Јакупица. Доминантни во оваа зона (во другите делови на долината) се смрекови, букови шуми, букови под-шуми, ацидофилични букови шуми како и букови шуми и црвен јавор. Овие шумски зони окупираат големи делови од планините Мумџица, Салакова, Шашковица, Алијаџица, Караџица, Китка, Скопска Црна Гора - Рамно, Црн Камен и Бањашница.

Шумската зона на ридови се простира вертикално на височина од 250- 800 метри во скопската долина. Доминантни шумски заедници во оваа зона се цершуми, шуми со македонски даб и шуми со домашен костен. Тие формираат прстен во ниските делови на долината почнувајќи на исток со Таорската Клисуре, Катланово, па одат преку Скопска Црна Гора, планините Жеден, Матка и Осој, и основата на Караџица, Китка и Лисец. Во најниските нивоа на оваа зона заедниците од грмушки се присутни со следните доминантни претставници: филиреа шуми и шуми со бел габер, јоргован и шимширови шуми, како и благунабели габер шуми. Исто така во овие зони може да се најдат овоштарници и лозја посебно во близина на селата Зелениково, Орешани, Драчево, Долно и Горно Лисиче, Бутел и Сарај.

Шумска зона во низините може да се најде во најдолниот дел на скопската долина до 300 m височина. Ова ниво каде што антропогеното влијание е најголемо се состои од шумски заедници покрај речните брегови, кал и мочуришта и влажни низински ливади. Заедниците покрај речните брегови најмногу се состојат од иви и тополи кои растат покрај реките Вардар, Пчиња и Лепенец и по текот на реките Треска и Маркова Река. Кал и мочуришта има малку во скопската долина и тоа главно во југоисточниот и источниот дел (катлановско и арачиновско блато која е скоро исушена) и кои можат да се најдат во областите со мали езера во близината на селото Смилковци. Во оваа зона се регистрирани делови од калливи заедници. Ливадите како посебен вегетациски тип во оваа зона растат на мали површини блиску до селата.

Зоните на отворен терен се простираат на најниските нивоа на скопската долина до 1300 m (1500m височина). Се состојат од ридни пасишта, каменити места, култивирани површини како и градски и селски населби. Ридските пасишта, како секундарна вегетациска формација во оваа зона кои се појавиле како постепено и долгорочно користење на шимите, се простираат континуирано на стрмните делови на долината до 1300 m височина. Овие пасишта се застапени во основата на планините Китка, Водно, Матка, Осој, Жеден, Скопска Црна Гора, и во околината на селата Зелениково, Катланово, Кондово, Волково, Црешево, и Раштак. Во оваа зона на отворен терен, главно во клисурата на реката Треска, помеѓу Матка и Козјак и на некои места во клисурата на реката Пчиња близу до Катланово растат карпестите хасмофитски заедници. На големи земјоделски површини кои континуирано се намалуваат од постојаната урбанизација, различни житарици (пченица, јачмен, р'ж, овес и пченка), овошје и зеленчук (компир, пиперка, домати, лук, кромид, праз, диња итн.) се одгледуваат. Ова исто така и зоната каде се лоцирани Скопје и местото за електраната. На незапечатените делови на локацијата расте трева, дрвја и грмушки. Локацијата не покажува сензитивни хабитати на растенија и животни. Шумските површини, на пример шумата "Водно" може да се најде југозападно, јужно и југо-источно од Скопје, култивираната земја е лоцирана северо-источно, северно и северо-западно од градот. Поради зголемениот транспорт во областа на проучување, во експанзија се многу од растителните видови. Најзагрозените растителни заедници и видови може да се најдат во ниските нивоа на областа што се проучува, во зоната каде што е најголемо антропогенското влијание. Посебно заедниците со кал и мочуриште се скоро потполно уништени (заедница *Phragmites communis* W.Koch 1926 и заедница *Trifolium resupinatum* K. Мицевски 1957) или се во фрагментарна состојба. Истото се однесува на шумските заедници (костен, даб, бука и четинар) кои се под постојана експлоатација и кои страдаат од кисели дождови во последниве години.

Повеќе од третина од шумското земјиште во Македонија е голо (деградирани шуми со грмушки и грмови). Вегетациските типови коишто растат на ридовите и планинските пасишта се во постојана експанзија. Реликтните и ендемични видови кои градат значителна компонента на биоразличноста во скопската долина се исто така загрозени во области каде што се изведуваат антропогените активности, како изградба на хидро-акумулации, исушување на кал и мочуришта (и покрај нивниот статус на заштитени подрачја), сечењето на шумите и разни градежни работи. Изградбата на хидроцентралата Козјак ќе предизвика сериозно намалување на вегетативните површини, со што ќе се влијае на следниве реликтни и ендемични видови: *Thymus oehmianus*,

Viola kosaninii, *Ramonda nathaliae*, *Veronica kindli*, *Centaurea grbavacensis*, *Dianthus kapinensis*. Исушувањето на површините со кал и намалувањето на површините со ливади во долината ги загрозува следните видови: *Merendera sobolifera*, *Salvinia natans*, *Nuphar lutea*, *Cyperus longus*, *Butomus umbellatus*, *Leucojum aestivum*, *Carex distans*.

3.3 Земна Фауна

Македонија е земја со голем број на разновидни земни екосистеми. 55 важни видови се риби, 78 видови се цицачи и 330 видови се птици, меѓу кои има многу ендемични и реликтни видови, а некои се многу ретки.

Животинските заедници се поделени на четири дела: а) животни кои живеат во клисури и речни долини; б) оние кои живеат во региони на дабова шума до 1.000 m височина; в) во регион на букови шуми, и г) во регион на високи планински пасишта.

Петте вегетациски зони дефинирани во Глава 3.2 ги опфаќаат хабитатите со богата разновидност на животински видови. Доминантни и најзначајни животински видови (амфибии, рептили, птици, цицачи и инвертебрати) во овие вегетациски зони вклучувајќи ја и нивната заштита / загрозен статус се наведени во Дел Ж, Додаток ГЗ.

Животни кои живеат во високо-планинската зона се жолтата огнена жаба (*Bombina variegata*), обичната змија (*Vipera berus*), неколку восхитувачки видови на птици (кралскиот орел *Aquila heliaca*, златниот орел *Aquila chrysaetos*, орелот Бонели *Hieraetus fasciatus*, брадестиот мршојадец *Gypaetus barbatus*) како и рисот (*Lynx lynx*), волкот (*Canis lupus*) и дивокозата (*Rupicapra rupicapra*).

Шумската зона на планините нуди живеалиште за жолтата огнена и медитеранска жаба (*Rana graeca*), зелениот гуштер (*Lacerta viridis*), неколку видови птици (кралскиот орел, златниот орел, црниот мршојадец *Aegypius monachus*), рисот, волкот и мечката (*Ursus arctos*).

Најважните животински видови на шумската зона на ридови се жолтата огнена и шумсјата жаба (*Rana dalmatina*), зелениот гуштер и поскокот (*Vipera ammodytes*), некои видови птици (кралскиот орел, златниот орел, црниот мршојадец и белоглавиот мршојадец *Gyps fulvus*), волкот и мечката.

Во шумската зона на низните балканската жаба (*Pelobates syriacus balcanicus*) и шумската жаба, блатната желка (*Emys orbicularis*), водната змија (*Natrix tessellata*) и тревната змија (*Coluber jugularis caspius*), некои видови птици (бел врабец-сокол *Falco naumanni*, златен орел) како и црната луна (*Milvus migrans*) и дабарот (*Lutra lutra*) може да се најдат.

Најважните животински видови во зоната на отворен терен се зелената жаба (*Bufo viridis*), обичната желка (*Testudo hermani*) и медитеранската желка (*Testudo graeca*), тревната леопард-змија (*Elaphe situla*) и

Балканскиот Гекон (*Gyrtodactylus kotschy*), некои видови птици (сивиот сокол *Falco peregrinus*, бело-главиот мршојадец, евроазискиот *Burhinus oedicephalus*, малата дропја *Otis tetrax*) и дабарот (*Lutra lutra*).

Не се евидентни премини на див свет во областа на проучување. Многу од загрозените видови кои се најдени во областа на проучување припаѓаат на биоценозата која зависи од влажно живеалиште. Овој факт може да се следи назад до 1960те кога значителен број на површини со кал во скопската долина (пр. катлановски и арачиновско блато) кои беа населени со преселни птици, беа исушени. Легалното и илегалното ловење во скопската долина исто така како и труењето на предаторите се значителни фактори кои загрозуваат многу докажани животински видови во областа која се проучува. Од овие причини, рисот е скоро исчезнат во скопската долина во последниве неколку децении, а бројот на мечки е значително опаднат. Ситуацијата е иста во врска со одредени видови на птици. Пример за ова е унишувањето на колонијата на бело-главиот мршојадец со труење на волците во клисурата Матка. Отсуството на предатори пак од друга страна доведе до масовна експанзија на глодачи во таа област. Фауната исто така е негативно засегната со промената на нејзината оригинална употреба, сечењето на шумите и користењето на пестициди, хербициди и инсектициди доведува до загуба на соодветниот хабитат.

3.4 Водна Фауна

Не постојат реални податоци за водната фауна на реката Вардар при изготвувањето на оваа студија. Општо земено, реката Вардар претставува хабитат за риби и други видови на водни организми (макрозообентос организми). Но поради високата загаденост на водата, реката не е добар хабитат за водните организми. Според информации добиени од интернет некои видови риби се обременети со тешки метали поради ситуацијата со загадувањето на реката Вардар.

Значајни природни карактеристики⁶

Општина Гази Баба располага со природните ресурси: земјоделско обработливо земјиште, богати ресурси на подземни води, археолошки наоѓалишта и локалитети, пошумени предели, градежно земјиште, излетнички места и слично.

Природни вредности и реткости

На територија на општина Гази Баба се наоѓаат следните природни вредности и реткости:

- Локалитет Гази Баба (шума)-карактеристичен пејзаж
- Ботаничка градина, Природно-математички факултет, Институт за биологија
- Дендропарк на Земјоделски и Шумарски факултет, Скопје

⁶ Извадок од ЛЕАП "Гази Баба"

- Археолошко наоѓалиште "Тумба Маџари"
- Арачиновско Блато

Локалитет Гази Баба (шума)-карактеристичен пејзаж

Вкупната површина на локалитетот изнесува 102,44 ha, од што 88,24 ha е шума (вештачки подигнати насади) или 86,13% од вкупната површина, а 14,20 ха или 13,87% е површина која не е под шума (голина).

Подрачјето дефинирано како карактеристичен пејзаж граничи:

- на север со населбата Бутел II,
- на исток со населбата Железара, Металуршкиот комплекс - поранешна "Железара" и населбата Автокоманда,
- на југ со објектот на општината Гази Баба, Хемискиот институт при Природно - математичкиот факултет, Студентскиот дом "Стив Наумов", Шумарскиот и Земјоделскиот факултет,
- на запад со населбата Чаир.

Заради заштита и уредување на локалитетот Гази Баба, во 1998 год тој е прогласен за карактеристичен пејзаж, а за спроведување на работите е задолжено ЈП ИПаркови и зеленилог.

Негативна појава во овој комплекс е сè позачестената деградација на теренот и уништувањето на подигнатата вегетација со бесправно узурпирање на земјиштето, сечење на дрвјата, уништување на живеалиштата на присутниот животински свет (посебно птиците) итн.

Шумата која е лоцирана на овој локалитет претставува посебен феномен од ваков вид, бидејќи толку голема шумска површина во средиште на градска урбана средина ретко се среќава. Подигната е по вештачки пат, со пошумување на обесшумени терени.

Во границите на шумата од овој локалитет се јавуваат голем број на шумски дрвни видови, внесени по вештачки пат, претежно лисјарски дрвни видови и грмушки, како и неколку игловидни дрвни видови.

Дрвната зафатнина на шумата од овој објект изнесува 7.899 m³, или во просек 77,1 m³/ha. Вкупниот тековен годишен прираст по дрвна зфатнина на целата шума изнесува 347,86 m³/год., односно на единица површина се движи од 0,9 до 7,2 m³/ha. Просечната старост на шумата е над 30 години.

Најголема вредност на шумата Гази Баба е нејзината поливалентна функција изразена преку: прочистување на воздухот, заштита на почвата, регулирање на водниот режим и подобрување на микро климата. Тоа влијае на подобрување на животната средина во целост.

Ботаничка градина, Природно-математички факултет, Институт за Биологија.

Ботаничката градина се наоѓа во состав на Ботаничкиот завод на Институтот за биологија при Природно-математичкиот факултет во Скопје.

Таа претставува единствен објект од ваков вид во градот Скопје и во Република Македонија. Покрај нејзиниот наставно-научен, едукативен, културен и рекреативен карактер, таа претставува простор кој, со почит, радост и задоволство, е посетуван од бројни вљубеници во природата, студенти, ученици, ботаничари и др.



Слика Г- 36: Ботаничка градина

Во ботаничката градина успешно се интродуцирани и аклиматизирани преку 200 дрвенести и грмушести растенија како и над 300 автохтони и алохтони тревести растенија, видови кои се интересни од таксономски, фитогеографски, еколошки и друг аспект. Во стакленикот на ботаничката градина сместена е збирка од тропски, субтропски, пустински и полупустински растенија (палми, кактуси и други сукуленти).

Објектот за аклиматизација, одгледување и репродукција на ендемични, реликтни, ретки и лековити растенија од флората на Република Македонија, нуди ретка можност, на еден мал простор од 450 м², да се

запознаат дел од нашите растителни видови, кои се карактеризираат со својот ендемизам и реликтност, како и со своите фармаколошки особини. Во 22 системски полиња во објектот се одржуваат фрагменти од водна, блатна, ливадска вегетација, вегетација од ридски, планински и исокопланински пасишта, фрагменти од холофитска и степолика вегетација и др. Ботаничката градина претставува простор за:

- Презентација на бројни видови од флората на Р.Македонија, Балканскиот Полуостров и другите делови на светот;
- Настава по ботанички дисциплини на Институтот за биологија;
- Изведување на нагледна настава во услови на ботаничка градина за ученици од основното и средното образование;
- Заштита и зачувување на загрозени растителни видови во “ex situ” услови;
- Рекреација и одржување на културни манифестации;

Дендропарк на Земјоделски и Шумарски факултет, Скопје

Дендропарк претставува жива збирка (колекција) од автохтони (домашни) и алохтони (странски) дрвја и грмушки, која има посебна намена. Денес на територијата на Р.Македонија постои само еден дендропарк и истиот е подигнат околу факултетските згради на Шумарскиот и Земјоделскиот факултет во Скопје. Поради разни околности (антропогени, биотски и абиотски) истиот е во незавидна состојба, поради што, потребна му е ревитализација, а со цел истиот да го добие вистинскиот изглед и намена.

Почетокот на создавањето на дендропаркот при Земјоделско-Шумарскиот факултет во Скопје датира од 1950 година. Денес тој брои околу 200 различни дрвја и грмушки и се надоврзува на Локалитетот Гази Баба и непосредно е поврзан со ботаничката градина на ПМФ. Вкупната површина на дендропаркот изнесува 4,05 ha.

Во колекцијата на дендропаркот се застапени 642 таксони. Од нив 14% се гимносперми и 86% се ангиосперми, а во оваа група има 19% зимзелени и вечнозелени. Во најголема мера се застапени видови кои потекнуваат од

Источна Азија, потоа од Јужна Европа, Медитеранот, Северна Африка, потоа видови со европски и евроазиски ареали. Се среќаваат и видови од Северна Америка, малоазиски, југоисточноевропски, кавкаски, видови од Австралија и др.

Дендропаркот како жива колекција е наменет пред сè како учебно помагало на студентите во текот на студиите по шумарство, хортикултура и уредување на населбите. Овој објект е значаен за демонстрација за стручњаците од оперативата затоа што овде можат да се видат голем број видови, погодни за интродукција во шумите и во урбаните простори. Дендролошките збирки служат и

за разновидни биеколошки набљудувања на одделни видови како и за експерименталната работа.

Дендропаркот има и општообразовно значење затошто тука можат да се видат преку 350 видови дрвја и грмушки кои потекнуваат од сите континети.

Заради тоа, освен реконструкција и уредување на дендропаркот, потребно е и дефинирање на подолгорочна визија за негово поактивно користење за едукација и настава, истражување преку утврдување на концепт задизајнирање, афирмација, отварање кон пошироката јавност, создавање услови за ефикасно одржување и управување.

Арачиновско Блато

На општина Гази Баба и припаѓа помал дел од едно од позначајните водени ресурси-Арачиновски шамак, т.н. Арачиновско Блато кое се протега на површина од околу 1 km², јужно од н.м. Арачиново. Арачиновското Блато поседува уникатни вредности во однос на биодиверзитетот, а блатните екосистеми се оценети како најзагрозени од Националната стратегија за биодиверзитет-Акционен план (НСБАП) и Извештајот на РМ кон УНФЦЦЦ (Рамковна конвенција на ОН за климатски промени).

4 Опис на Социјално-Економската состојба

Ова поглавје вклучува кус опис на Социјално-економската состојба во Македонија и областа која се проучува.

4.1 Општа состојба

Првиот официјален **попис на населението** во Македонија беше извршен во 2001 година. Табелата Г-21 покажува преглед на популацискиот тренд (број на жители) во Република Македонија, во периодот помеѓу 1921 и 1994 година.

Табела Г- 28: Популација во Македонија

Година	1921	1931	1948	1961	1971	1981	1994	2002
Број на жители	808724	949958	1152986	1406003	1647308	1909136	1945932	2022547

Табелата покажува дека вкупниот број на населението во Република Македонија е постојано во пораст од 1948 година и денес изнесува приближно 2 милиони жители. Сегашната средна густина на население е 75.7 жители на км². Повеќе од половината од населението (54.7 %) живее во главниот град Скопје, кој има 504,932 жители, и во четирите општини Битола, Гостивар, Куманово и Тетово. 22.86 % од македонското население живее во седум скопски општини. Вкупниот пораст на населението во Скопје помеѓу 1961 и 1994 година е прикажан во следната табела.

Табела Г- 29: Пораст на населението во Скопје (1961 - 1994)

	Година				
	1961	1971	1981	1994	2002
Жители	197341	312980	408143	444760	506926

Порастот на населението зависи не само од стапката на раѓање и смртност на населението туку и од миграциските процеси.

Општините кои се покриени со греење опфаќаат 74.0% од населението во Скопје, 95,229 домаќинства (76.33 %), 103,541 живеалишта (76.15 %), и 6,528 земјоделски домаќинства (77.19 %).

Што се однесува до возрастната структура на населението, повеќето од жителите на Скопје се помлади или луѓе од средно доба, а процентот на стари луѓе е низок.

Република Македонија е мултиетничко општество со многу различни етнички групи и заедници (пр. албанци, турци, роми, власи, срби) и соодветен мајчин јазик.

Официјалниот јазик во Република Македонија е македонскиот јазик.

Исто така има многу религии во државата, на пр. православни христијани, католици, протестанти, муслимани.

Според македонскиот закон за едукација, основното училиште е задолжително. Главните етнички групи имаат основни и средни училишта на својот мајчин јазик.

Што се однесува до работоспособното население во Македонија, вкупното население е поделено во т.н "активно" население (40.6 %) и фармери (11.6 %). Скоро 62% од жителите на Скопје се во "работна возраст", 30% се премногу млади и 8% се престари за пазарот на работа.

4.2 Тековна искористеност на земјиштето

Вкупната површина на Македонија опфаќа 26,000 km², од кои околу 25 % се пасишта, 25 % се плодна земја, ливади, лозја и овоштарници, 8% е гола земја, 37% отпаѓа на шумите, 2% се за езерата и 2.5% припаѓаат на урбана и индустриска земја.

Пасиштата се раширени и опфаќаат околу 634,000 ha. Сепак, приходот (во просек околу 270 kg/ha) е многу помал отколку нормално очекуваниот приход (800 kg/ha). Слабата необработлива земја и стопанисувањето со пасиштата, како и деградирањето на шумите, предизвикуваат ерозивни процеси во делови од земјата. Околу 38% од земјата се смета за значително еродирана. Просечниот губиток на земја на годишно ниво е околу 17 милиони m³ од кои околу 7.5 милиони m³ на наталожен материјал се носи надвор од Македонија преку реките. Оттука, економскиот губиток поради ерозијата е огромен. Ерозијата ја носи плодната земја и со тоа годишниот просек на губење на земјата е околу 308,000 m³.

Локацијата на електраната е дел од постоечката индустриска зона на Скопје. Нејзината непосредна близина се карактеризира со урбани површини и други индустриски зони. Надвор од градот земјата главно се користи за земјоделие, но и тие површини се намалуваат поради урбанизацијата.

Шумите во непосредна близина на Скопје исто така се во пад поради користење од страна на населението. Луѓето ја користат реката Вардар за риболов.

4.3 Здравје

Според Републичкиот завод за здравствена заштита, ракот, болести на циркулаторниот систем и респираторните болести се најчестите причини за смрт на луѓето од 1991 до 1997 година. Во 1997 година, 4.74% од сите смртни случаи во Македонија би можеле да се припишат на респираторните болести (национален просек). Има 11 општини, кои имаат случаи на смртност поради болести поврзани со респираторниот систем, меѓу кои вкупниот број на смртност

е повисок од 10%. Градот Скопје покажува просек на овие случаи на смртност од 4.81 %, што е пониско од максималната вредност во овие општини, но сеуште над националниот просек. Најлоши се условите во општините Чаир, Кисела Вода и Центар, каде што вредностите се значително повисоки отколку просекот на Скопје или на државата. Уште понагласена е тежината на респираторните болести во статистичката морбидност. Проверка на бројот на луѓе примени во болница поради пулмонални болести и тубрколоза во периодот од 1995 до 1997 покажува тренд на пораст. Морбидноста кај децата е на највисокото ниво. Специфични стапки на морбидност/заболувања се највисоки во густо населените урбани зони во зимските периоди. Тие посебно ги опфаќаат возрасните групи од 0 -14 години. Извештајот од РЗЗЗ од 1998 година покажува значително повисок коефициент на неспецифични респираторни заболувања во предучилишната (0-7 години) отколку во училишната популација (7-18 години). Исто така кај бебињата е откриена корелација помеѓу просечните месечни концентрации на чад и SO₂ и хроничните респираторни болести .

Гледајќи низ годината, стапката на заболувања е висока за првата и четвртата четвртина од годината, во зимскиот период. Се претпоставува дека сегашните параметри за загаденост на воздухот како SO₂, NO_x, и SPM придонесуваат за развојот на укажаните респираторни болести.

4.4 Инфраструктура

Скопје има добро развен патен, железнички и воздушен сообраќај. Меѓународниот автопат Белград - Атина и други важни патишта до градот Тетово и Приштина (Косово) се лоцирани во непосредна близина на Скопје. Главната железничка станица на Скопје е поврзана со железничката мрежа на Балканскиот Полуостров. Двете помали железнички станици (Лисиче и Бутел) обично се користат за тежок транспорт и одржување.

Петровец е скопскиот меѓународен цивилен и воен аеродром лоциран приближно на 15 км од Скопје. Друг помал аеродром кој главно се користи за спортски активности е Стенковец, кој е лоциран на околу 7-8 км северо-западно од Скопје.

Главниот превоз на скопјани е претежно со автомобили. Во градот има околу 6000 такси возила.

4.5 Економска Ситуација

Според достапните информации, бруто домашниот производ за 1994 година бил следниот:

- Индустрија и рударство 35.0 %
- Земјоделство, рибарство, шумарство и стопанисување со вода 21.9 %
- Трговија 20.3 %

- Туризам 3.0 %
- Градежништво 6.4 %
- Транспорт и комуникации 5.0 %
- Занаети 2.5 %
- Друго 5.9 %

Статистичките податоци покажуваат дека две општини во Скопје (Центар и Гази Баба) доминираат со својот удел во националната економија во однос на општествениот производ, националниот приход, инвестициите и активите. Вредно е да се спомне дека Општината Центар во 1995 година имала еднаков број на инвестициони активности, како и остатокот од државата без да се смета Скопје. Исто така е важно да се забележи дека има 3.72 пати повеќе општествен производ по глава на жител, произведен во Центар, отколку по национален просек. Истиот тренд може да се забележи и кај индустријата, која е лоцирана во Скопје. Ако рударството не се земе предвид во статистиката, тогаш тежината на Скопје и неговите две највлијателни општини (Гази Баба и Центар), ќе бидат уште понагласени.

5 Тековни и предложени развојни активности во рамките на локацијата на проектот

Во моментот не се планирани поголеми активности на локација на Проектот. Сепак, поради проектот има цели да се подобри снабдувањето со гас и да се подобри инфраструктурата за довод на гас.

Сигурноста на снабдување со гас и достапноста ќе биде исто така подобрена. Во таа смисла, се очекува зголемен број на индустриски капацитети и домаќинства ќе бидат приклучени на снабдувањето со гас, што би можело да го зголеми развојот на локацијата на Проектот.