

JAUCHEKA ZUHOOPOA SAMOY ZOAP DODA KOMAECHEA

JOUCHEKA ZUHOOPOA

MOMOKEKA JUHOOPOA

CHUJHOA

SA

DESPAHOKURA JAMACHEA JUHOOPOA WOONIWA FOGO PABOON

DESPAHOKURA JAMACHEA JUHOOPOA WOONIWA FOGO PABOON

JED

DESPAHOKURA JAMACHEA JUHOOPOA

DESPAHOKURA JAMACHEA JUHOOPOA

DESPAHOKURA JAMACHEA JUHOOPOA

DESPAHOKURA JAMACHEA JUHOOPOA

MEET 1999

JKCA LIBRARY



J1150857(9)

NATIONAL INSTITUTE OF DEVELOPMENT
INTERNATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH

ISSN

JK

ISSN 0779

ЈАПОНСКА АГЕНЦИЈА ЗА МЕЃУНАРОДНА СОРАБОТКА
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

СТУДИЈА
ЗА
**ИЗРАБОТКА НА МАСТЕР ПЛАН ЗА ИНТЕГРАЛЕН РАЗВОЈ
И УПРАВУВАЊЕ СО ВОДНИТЕ РЕСУРСИ
ВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

ЗАВРШЕН ИЗВЕШТАЈ

**КНИГА II
ГЛАВЕН ИЗВЕШТАЈ**

МАЈ 1999

**NIPPON KOEI CO., LTD.
KRI INTERNATIONAL CORPORATION**

**СТУДИЈА
ЗА
ИЗРАБОТКА НА МАСТЕР ПЛАН ЗА ИНТЕГРАЛЕН РАЗВОЈ
И УПРАВУВАЊЕ СО ВОДНИТЕ РЕСУРСИ
ВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

СТРУКТУРА НА ЗАВРШНИОТ ИЗВЕШТАЈ

Книга I	Извршио резиме
Книга II	Главен извештај
Книга III	Дополнителен извештај 1: Секторски студии на сегашната состојба Прилог A Метеорологија и хидрологија Прилог B Подземни води Прилог C Квалитет на водите Прилог D Речна околина Прилог E Управување со речните сливови и контрола на поплавите Прилог F Социо-економски услови Прилог G Законска регулатива и институции Прилог H ПЦМ Работилници
Книга IV	Дополнителен извештај 2: Предвидување на водните потреби и воден биланс Прилог I Сегашна состојба со искористувањето на водите Прилог J Предвидување на водните потреби Прилог K Воден биланс
Книга V	Дополнителен извештај 3: Предложени проекти и нивна евалуација Прилог L Преглед на евалуацијата на проекти Прилог M Процена на трошоци, економски и финансиски ефекти Прилог N Евалуација на проектите
Книга VI-1	Книга на податоци : Врнежи и протоци Прилог O Врнежи и протоци
Книга VI-2	Книга на податоци : Резултати од пресметките на водниот биланс Прилог P Резултати од пресметките на водниот биланс Прилог Q Катастар на бунари Прилог R Катастар на извори

КУРСНА ЛИСТА

Во Студијата е користена следната курсна листа:
американски долар USD 1.00 = македонски денар (МКД) 52.00
германска марка DM 1.00 = македонски денар (МКД) 30.98
состојба јануари, 1999 год.



1150857 [9]

ПРЕДГОВОР

Како одговор на барањето на Владата на Република Македонија, Владата на Јапонија одлучи да спроведе Студија за изработка на Мастер план за интегрален развој и управување со водните ресурси во Република Македонија, и ја одвери оваа студија на Јапонската агенција за меѓународна соработка (JICA).

JICA направи избор и испрати стручен тим во Македонија, предводен од г-дин Казухару Хашимото од Nippon Koei Co. Ltd., и членови од Nippon Koei Co. и Ltd, KRI International Corporation, во четири наврати од декември 1997 до мај 1999 година. Исто така, JICA формираше и Одбор на советници, предводен од г-дин Јошијуки Каваками, владин службеник во Одделението за предлагање мерки за акумулациите, Сектор за развој при Министерството за градежништво од декември 1997 до март 1999 година, кои ја испитуваа студијата од технички и стручен аспект.

Тимот водеше дискусији со надлежните службеници од оваа област во Владата на Република Македонија, и водеше различни истражувања на теренот. По враќањето во Јапонија, Тимот направи уште неколку анализи, по што го изготви овој Завршен извештај.

Се надевам дека овој извештај ќе придонесе за промовирањето на овој проект и за зајакнувањето на пријателските односи меѓу нашите две земји.

На крајот, би сакал да изразам благодарност на сите надлежни во Владата на Република Македонија за соработката во текот на изработката на студијата.

Мај, 1999 година



Кимио Фуџита
Претседател
Јапонска агенција за
меѓународна соработка

Г-дин Кимио Фуџита
Претседател
Јапонска агенција за меѓународна соработка
Токио, Јапонија

Почитуван г-дине,

Писмо на примо-предавање

Имам задоволство да Ви го предадам Завршиот извештај на Студијата за изработка на Мастер план за интегрален развој и управување со водните ресурси во Република Македонија. Овој Извештај ги дава резултатите од сите активности преземени во Македонија и Јапонија, во 18-месечниот период од декември 1997 до мај 1999 година.

Мастер планот, формулиран со цел да обезбеди применливи мерки на ефективен и одржлив развој во Македонија за периодот до 2025 година, се состои од два елементи. Планот за развој на водните ресурси предлага развојна стратегија, проекти, како и проекти за рехабилитација на постојни објекти. Планот за управување со водните ресурси предлага подобрување и воспоставување на ефикасен систем за управување со водните ресурси, и тоа не само за развојните проекти, туку и за постојните објекти, со што ќе се добијат уште подобри резултати на нивно искористување.

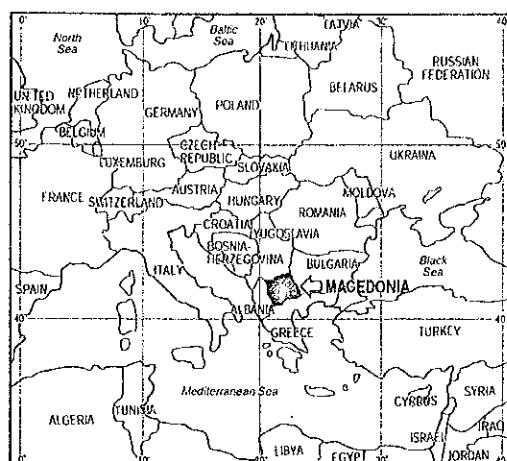
Сигурен сум дека Мастер планот ќе придонесе за интегрален приод, кој е неопходен за решавањето на постојните водостопански проблеми, како и за оптималното искористување на ограничните водни ресурси во Македонија. Во тој однос, препорачуваме изведбата на Мастер планот да започне што е можно посекоро.

Ја користам оваа прилика во името на Тимот да изразам голема благодарност на Вашата Агенција и на Одборот на советници формиран за оваа Студија. Сакам да изразам и голема благодарност на Владата на Република Македонија, на Амбасадата на Јапонија во Виена, Канцеларијата на ЈСА во Виена, за близката соработка и помошта која му ја дадоа на Тимот во текот на работните престои и истражувања во Македонија.

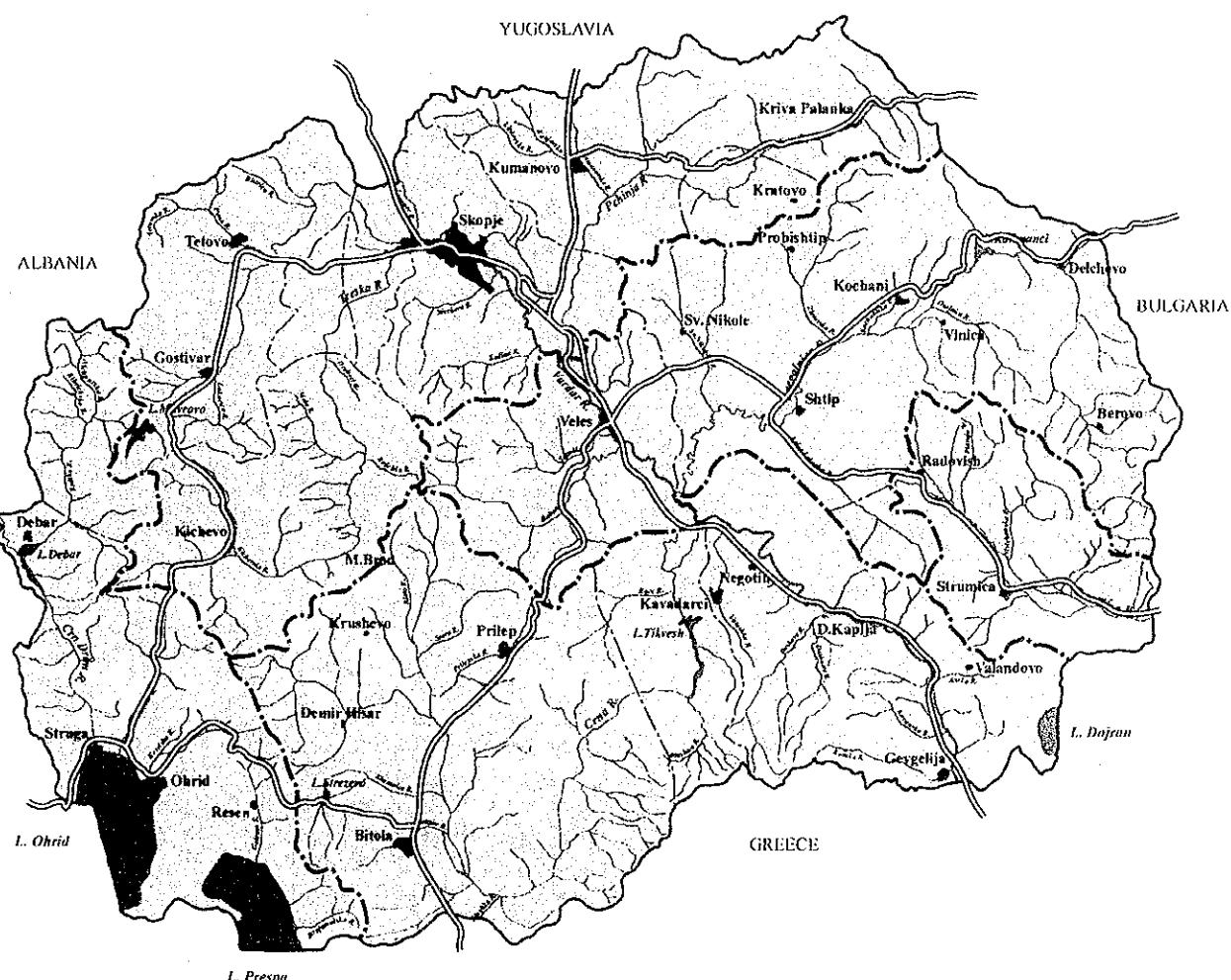
Искрен поздрав,

K. Hashimoto

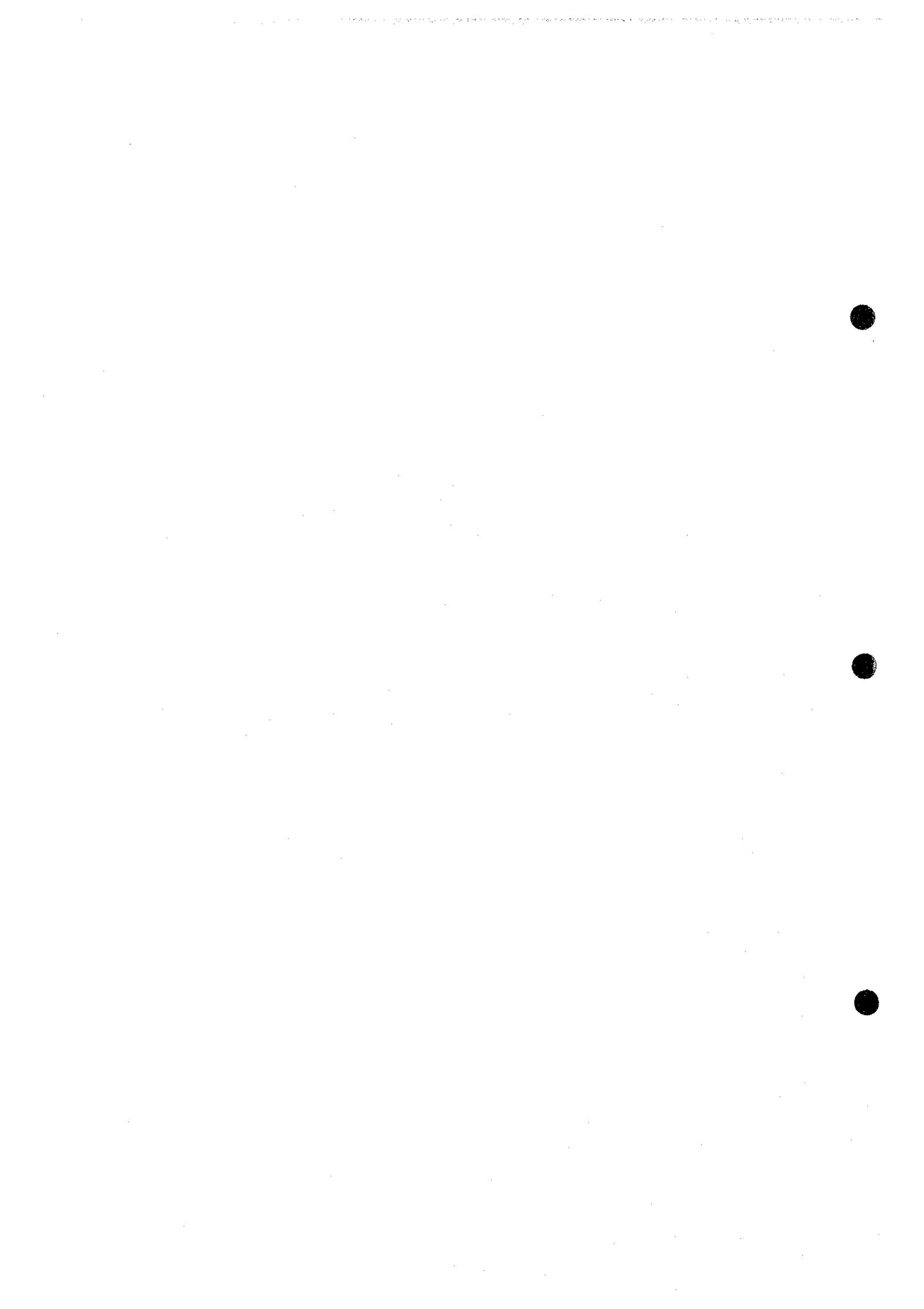
Казухару Хашимото
Лидер на Стручниот тим
Студија за изработка на Мастер
план за интегрален развој и управување
со водните ресурси во РМ



KEY MAP



ГЕОГРАФСКА ПОСТАВЕНОСТ



СТУДИЈА
ЗА
ИЗРАБОТКА НА МАСТЕР ПЛАН ЗА ИНТЕГРАЛЕН РАЗВОЈ
И УПРАВУВАЊЕ СО ВОДНИТЕ РЕСУРСИ
ВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ГЛАВЕН ИЗВЕШТАЈ

Содржина

Структура на Завршиот извештај

Предговор

Писмо за предавањето на извештајот

Географска поставеност

Содржина

Содржина на табели

Содржина на слики

Кратенки

1. РАБОТНО ПОДРАЧЈЕ НА СТУДИЈАТА.....	1-1
1.1 Основи на Студијата	1-1
1.2 Цел на Студијата	1-2
1.3 Област на Студијата	1-2
1.4 Работно подрачје на Студијата.....	1-2
1.5 Извршна организација.....	1-3
1.6 Работен распоред и активности.....	1-3
2. СЕГАШНА СОСТОЈБА ВО РАБОТНОТО ПОДРАЧЈЕ.....	2-1
2.1 Природни услови	2-1
2.2 Социо-економски услови	2-1
2.2.1 Општи податоци	2-1
2.2.2 Население	2-2
2.2.3 Нова административна поделба и локална самоуправа.....	2-2
2.2.4 Макро-економски услови	2-2
2.2.5 Регионална економија	2-3
2.2.6 Здравствени и санитарни услови.....	2-4
2.3 Топографија и речен систем	2-4
2.3.1 Топографија	2-4
2.3.2 Речен систем.....	2-5

2.4	Метеорологија	2-6
2.4.1	Метеоролошко набљудување	2-6
2.4.2	Климатски услови	2-7
2.4.3	Врнеки	2-7
2.4.4	Сушни периоди	2-8
2.4.5	Други метеоролошки услови	2-8
2.5	Хидрологија	2-8
2.5.1	Хидролошко набљудување.....	2-8
2.5.2	Извори на површински води во Македонија	2-9
2.5.3	Долгорочни анализи на протеците	2-9
2.5.4	Анализа на малите води.....	2-10
2.5.5	Анализа на поплавните бранови.....	2-10
2.5.6	Должина на протокот.....	2-11
2.6	Геологија	2-12
2.6.1	Геологија и геоморфологија по региони.....	2-12
2.6.2	Сеизмика	2-13
2.6.3	Геологија на преградните места	2-14
2.7	Вегетација и педологија	2-14
2.8	Подземни води.....	2-15
2.8.1	Општи податоци	2-15
2.8.2	Ресурси на подземни води	2-16
2.9	Управување со речните сливови	2-16
2.9.1	Сегашна состојба со користење на земјиштето	2-16
2.9.2	Ерозија на земјиштето и контрола на наносот	2-17
2.10	Квалитет на водите	2-19
2.10.1	Сегашна состојба со следењето на квалитетот на водите.....	2-19
2.10.2	Регулатива и стандарди	2-20
2.10.3	Сегашна состојба со квалитетот на водите	2-21
2.10.4	Сегашна состојба со отпадните води	2-21
2.11	Извори на вода за население	2-22
2.12	Водоснабдување на селски населби	2-24
2.12.1	Расположивост на податоци	2-24
2.12.2	Сегашна состојба со водоснабдувањето на селските населби	2-24
2.13	Институции и организација	2-27
2.13.1	Сегашен правен систем и законска регулатива	2-27
2.13.2	Систем на институции	2-28
2.14	Развојна стратегија и планови	2-30
2.14.1	Водостопански развојни планови и студии	2-30

2.14.2	Програма за инвестирање во јавниот сектор (ПИП).....	2-30
2.14.3	Национален еколошки акционен план (НЕАП)	2-31
2.14.4	Насоки за развојните планови на донаторите.....	2-31
3. ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПРОБЛЕМИТЕ ВО РАЗВОЈОТ И УПРАВУВАЊЕТО СО ВОДНИТЕ РЕСУРСИ.....		3-1
3.1	Преглед на постојните водостопански проблеми.....	3-1
3.1.1	Општо	3-1
3.1.2	Проблеми со водоснабдувањето во Македонија	3-1
3.2	Водостопански проблеми по речни сливови.....	3-3
3.2.1	Водостопански проблеми во горниот тек на реката Вардар	3-3
3.2.2	Водостопански проблеми во средниот тек на реката Вардар	3-5
3.2.3	Водостопански проблеми во долниот тек на реката Вардар	3-7
3.2.4	Водостопански проблеми во сливот на реката Црн Дрим	3-9
3.2.5	Водостопански проблеми во сливот на реката Струмица.....	3-10
3.3	Проблеми на институциите и правниот систем	3-11
3.3.1	На ниво на донесување одлуки.....	3-11
3.3.2	На извршно ниво	3-13
3.4	Идентификација на проблемите преку ПЦМ работилници	3-15
3.4.1	Општо	3-15
3.4.2	Резултати од работилниците	3-15
4. РАЗВОЕН ПОТЕНЦИЈАЛ.....		4-1
4.1	Општи опис	4-1
4.2	Површински води	4-1
4.3	Подземни води.....	4-2
4.3.1	Извори на подземни води	4-2
4.3.2	Подземни води кои се користат или ќе се користат преку бунари.....	4-3
4.3.3	Извори	4-3
4.3.4	Вкупни количества подземни и изворски води	4-5
4.3.5	Варирање на издашноста на изворот Рашче	4-5
4.4	Потенцијал на водните ресурси	4-6
5. ПРЕДВИДУВАЊЕ НА ВОДНИТЕ ПОТРЕБИ		5-1
5.1	Преглед.....	5-1
5.2	Социо-економска рамка и развојни насоки	5-2
5.2.1	Предвидување на порастот на населението	5-2
5.2.2	Стопански развој	5-4
5.2.3	Перспектива на развојот по сектори	5-5
5.2.4	Перспективи за развој на локално ниво	5-9
5.2.5	Социо-економска рамка	5-11

5.2.6	Развојни насоки.....	5-12
5.3	Предвидување на водните потреби.....	5-13
5.3.1	Вода за населението	5-13
5.3.2	Вода за земјоделство	5-17
5.3.3	Вода за индустрија.....	5-21
5.3.4	Биолошки минимум.....	5-24
5.3.5	Предвидување на вкупните водни потреби.....	5-24
6.	ВОДЕН БИЛАНС.....	6-1
6.1	Ошто	6-1
6.2	Пресметки на билансот за површинските води	6-1
6.2.1	Основни услови за пресметките	6-1
6.2.2	Сегашни водни потреби и услови за снабдување со вода	6-2
6.2.3	Резултати од пресметката на водниот биланс.....	6-4
6.2.4	Пресметки на водниот биланс за идните потреби.....	6-5
6.3	Воден биланс на подземните води.....	6-5
6.3.1	Сегашен биланс на подземните води	6-5
6.3.2	Основни услови за пресметка на водниот биланс на идните потреби ..	6-6
6.3.3	Резултати од пресметките на водниот биланс за идните потреби.....	6-7
7.	ПРОЦЕС НА ФОРМУЛАЦИЈА НА МАСТЕР ПЛАН	7-1
7.1	Основни поставки.....	7-1
7.2	Методи и постапки за формулација на Мастер план.....	7-3
7.2.1	Ошто	7-3
7.2.2	Формулација на социо-економската рамка	7-3
7.2.3	Поставување на Развојната цел и развојни насоки	7-3
7.2.4	Идентификација, избор и груба распределба на развојните проекти ..	7-4
	по фази.....	7-4
7.2.5	Евалуација на проектите и предлог-рангирање по приоритет.....	7-4
7.2.6	Конечно рангирање и распределба на проектите по фази	7-5
7.2.7	Формулација на Мастер планот	7-5
8.	МАСТЕР ПЛАН.....	8-1
8.1	Принципи и цели.....	8-1
8.2	Основен концепт.....	8-1
8.3	План за развој на водните ресурси по речни сливови.....	8-2
8.3.1	План за развој на водните ресурси во горниот тек на реката Вардар ..	8-2
8.3.2	План за развој на водните ресурси во средниот тек на реката Вардар ..	8-6
8.3.3	План за развој на водните ресурси во долниот тек на реката Вардар ..	8-9
8.3.4	План за развој на водните ресурси во сливот на реката Црн Дрим	8-12
8.3.5	План за развој на водните ресурси во сливот на реката Струмица....	8-14

8.3.6	План за рехабилитација и проширување на системите за водоснабдување на селските населби во целата земја	8-16
8.4	План за управување со водните ресурси.....	8-16
8.4.1	План за заштита на квалитетот на водите.....	8-16
8.4.2	План за заштита на речните сливови.....	8-21
8.4.3	План за подобрување на системот за следење (мониторинг) на површинските и подземните води.....	8-23
8.4.4	План за подобрување на раководењето и одржувањето на водостопанските објекти	8-24
8.4.5	План за зајакнување на институциите и правниот систем	8-25
8.4.6	План за кадровски развој	8-31
9.	СУГЕСТИИ ЗА ПОНАТАМОШНО ПРОМОВИРАЊЕ НА МАСТЕР ПЛАНОТ	9-1
9.1	Сугестии за Планот за изведба	9-1
9.1.1	Општо	9-1
9.1.2	План за реализација на проекти	9-1
9.1.3	Можни извори на финансирање на проектите	9-4
9.2	Сугестии за општите трендови во развојот на водните ресурси	9-7
9.3	Сугестии за општите трендови на Развојниот план.....	9-7

СОДРЖИНА НА ТАБЕЛИ

Табела 1.1	Список на членовите на Раководниот одбор и Соодветниот стручен персонал.....	1-5
Табела 1.2	Членови на Стручниот тим и Одборот на советници	1-6
Табела 2.1	Население по општини (стара и нова административна поделба) (1/3)	2-32
Табела 2.1	Население по општини (стара и нова административна поделба) (2/3)	2-33
Табела 2.1	Население по општини (стара и нова административна поделба) (3/3)	2-34
Табела 2.2	Социоекономски показатели по старата административна поделба	2-35
Табела 2.3	Просечни вкупни годишни врнези по сливови, според методата на Thiessen-ов полигон	2-36
Табела 2.4	Просечни месечни врнези на главните и обичните метеоролошки станицы (1961-1996)	2-37
Табела 2.5	Просечни годишни врнези за едногодишна последователна анализа на сушите (1/2).....	2-38
Табела 2.5	Просечни годишни врнези за едногодишна последователна анализа на сушите (2/2).....	2-39
Табела 2.6	Просечни месечни протоци за периодот 1961-1996	2-40
Табела 2.7	Геолошки карактеристики на предложените преградни места	2-41
Табела 2.8	Промена на селското население во периодот 1961-1991	2-42
Табела 2.9	Регионални карактеристики на внатрешните миграции во периодот 1961-1991	2-43
Табела 2.10	Подобрување на покриеноста со водоснабдителни системи на селските домаќинства во периодот 1961-1991	2-44
Табела 2.11	Состојба на водоснабдувањето на селските населби во 1991 година	2-45
Табела 2.12	Број на села и потребен број жители за развој и подобрување по општини (стара административна поделба) ...	2-46
Табела 2.13	Број на села и жители без водоснабдителна мрежа во домовите.....	2-47
Табела 2.14	Стопански недоволно развиени подрачја (1/2)	2-48
Табела 2.14	Стопански недоволно развиени подрачја (2/2)	2-49
Табела 2.15	Проекти за водоснабдување на селски населби на МЦМС (1994-1998) (1/2)	2-50
Табела 2.15	Проекти за водоснабдување на селски населби на МЦМС (1994-1998) (2/2)	2-51

Табела 4.1	Потенцијал на подземни води и извори.....	4-7
Табела 4.2	Варирање на издашноста на изворот Раашче (10-дневен просечен проток)	4-8
 Табела 5.1	Предвидување на вкупниот пораст на населението во Македонија	5-25
Табела 5.2	Предвидување на порастот на градското население во Македонија	5-26
Табела 5.3	Предвидување на порастот на селското население во Македонија	5-27
Табела 5.4	Потрошувачка на вода за населението во Македонија во 1996 година	5-28
Табела 5.5	Предвидување на водните потреби за населението и индустријата (1996)	5-29
Табела 5.6	Предвидување на водните потреби за населението и индустријата (2005)	5-30
Табела 5.7	Предвидување на водните потреби за населението и индустријата (2015)	5-31
Табела 5.8	Предвидување на водните потреби за населението и индустријата (2025)	5-32
Табела 5.9	Постојни системи за наводнување (1/2)	5-33
Табела 5.9	Постојни системи за наводнување (2/2)	5-34
Табела 5.10	Бруто единечни водни потреби (1/6).....	5-35
Табела 5.10	Бруто единечни водни потреби (2/6).....	5-36
Табела 5.10	Бруто единечни водни потреби (3/6).....	5-37
Табела 5.10	Бруто единечни водни потреби (4/6).....	5-38
Табела 5.10	Бруто единечни водни потреби (5/6).....	5-39
Табела 5.10	Бруто единечни водни потреби (6/6).....	5-40
Табела 5.11	Водни потреби на зафатите за наводнување (1/2)	5-41
Табела 5.11	Водни потреби на зафатите за наводнување (2/2)	5-42
Табела 5.12	Водни потреби за сточарството	5-43
 Табела 7.1	Развојни потреби и проблеми на животната средина по региони (1/3).....	7-6
Табела 7.1	Развојни потреби и проблеми на животната средина по региони (2/3).....	7-7
Табела 7.1	Развојни потреби и проблеми на животната средина по региони (3/3).....	7-8
Табела 7.2	Одбранни/формулирани проекти за евалуација.....	7-9
Табела 7.3	Критериуми за евалуација	7-10

Табела 7.4	Резултати од евалуацијата на проектите (1/2)	7-11
Табела 7.4	Резултати од евалуацијата на проектите (2/2)	7-12
Табела 7.5	Проекти за развој на водните ресурси.....	7-13
Табела 8.1	План за развој и управување со водните ресурси (План за заштита на квалитетот на водите) (1/4)	8-33
Табела 8.1	План за развој и управување со водните ресурси (План за заштита на квалитетот на водите) (2/4)	8-34
Табела 8.1	План за развој и управување со водните ресурси (План за заштита на квалитетот на водите) (3/4)	8-35
Табела 8.1	План за развој и управување со водните ресурси (План за заштита на квалитетот на водите) (4/4)	8-36
Табела 8.2	План за подобрување на системот за мониторинг на површинските и подземните води	8-37

СОДРЖИНА НА СЛИКИ

Слика 1.1	Преглед на работниот распоред	1-7
Слика 1.2	Организација и динамика на Студијата.....	1-8
Слика 2.1	Карта на речните сливови.....	2-52
Слика 2.2	Површина на сливовите третирана во Студијата	2-53
Слика 2.3	Карта на мрежата метеоролошки станици	2-54
Слика 2.4	Изохнетна карта на просечните годишни врнежи (мм) за периодот 1961-1996	2-55
Слика 2.5	Карта на регистрирани хидролошки станици.....	2-56
Слика 2.6	Педолошка карта.....	2-57
Слика 2.7	Карта на употреба на земјиштето.....	2-58
Слика 2.8	Промена на селското население во периодот 1961-1991	2-59
Слика 2.9	Внатрешни миграции во периодот 1961-1991.....	2-60
Слика 2.10	Број на селски населби по тип на водоснабдување во 1991 година	2-61
Слика 2.11	Број на села и жители без водоснабдителна мрежа во домовите.....	2-62
Слика 2.12	Сегашна состојба со водоснабдувањето во селските населби	2-63
Слика 2.13	Стопански недоволно развиени села (според старата административна поделба).....	2-64
Слика 2.14	Стопански недоволно развиени села (според старата административна поделба).....	2-65
Слика 2.15	Организација на водоснабдувањето во Македонија.....	2-66
Слика 4.1	Локација на изворите во Македонија	4-9
Слика 4.2	Развоен потенцијал на подземни води и извори според старата административна поделба	4-10
Слика 4.3	Варирање на издашноста на изворот Рашче (1989-1998)	4-11
Слика 4.4	Годишно варирање на издашноста на изворот Рашче (10-дневен просечен проток)	4-12
Слика 5.1	Развојни насоки за водоснабдувањето на домаќинствата	5-44
Слика 5.2	Постојни системи за водоснабдување.....	5-45
Слика 5.3	Структура на земјоделски култури (1/3)	5-46
Слика 5.3	Структура на земјоделски култури (2/3)	5-47
Слика 5.3	Структура на земјоделски култури (3/3)	5-48

Слика 5.4	Развојна крива за водните потреби на земјоделството.....	5-49
Слика 5.5	Развојна крива за водните потреби на индустријата	5-50
 Слика 6.1	Карта на сливовите користени во пресметките на водниот биланс	6-10
Слика 6.2	Шематски приказ на елементите користени во пресметките на водниот биланс во 7-те главни речни сливови	6-11
Слика 6.3	10-дневен воден биланс на реката Вардар во подсливот (Б1-5) за периодот 1961-1996	6-12
Слика 6.4	10-дневен воден биланс на реката Пчиња во подсливот (Б3-2) за периодот 1961-1996	6-13
Слика 6.5	10-дневен воден биланс на реката Пчиња во подсливот (Б3-3) за периодот 1961-1996	6-14
Слика 6.6	10-дневен воден биланс на реката Брегалница во подсливот (Б4-2) за периодот 1961-1996.....	6-15
Слика 6.7	10-дневен воден биланс на Црна река во подсливот (Б5-1) за периодот 1961-1996	6-16
Слика 6.8	10-дневен воден биланс на Црна река во подсливот (Б5-3) за периодот 1961-1996	6-17
Слика 6.9	10-дневен воден биланс на реката Струмица во подсливот (Б6-2) за периодот 1961-1996.....	6-18
Слика 6.10	10-дневен воден биланс на реката Струмица во подсливот (Б6-3) за периодот 1961-1996.....	6-19
Слика 6.11	10-дневен воден биланс на реката Вардар во подсливот (Б1-5) со водните потреби за 2025 година.....	6-20
Слика 6.12	10-дневен воден биланс на реката Пчиња во подсливот (Б3-2) со водните потреби за 2025 година.....	6-21
Слика 6.13	10-дневен воден биланс на реката Пчиња во подсливот (Б3-3) со водните потреби за 2025 година.....	6-22
Слика 6.14	10-дневен воден биланс на реката Брегалница во подсливот (Б4-2) со водните потреби за 2025 година	6-23
Слика 6.15	10-дневен воден биланс на Црна река во подсливот (Б5-1) со водните потреби за 2025 година	6-24
Слика 6.16	10-дневен воден биланс на Црна река во подсливот (Б5-3) со водните потреби за 2025 година	6-25
Слика 6.17	10-дневен воден биланс на реката Струмица во подсливот (Б6-2) со водните потреби за 2025 година	6-26
Слика 6.18	10-дневен воден биланс на реката Струмица во подсливот (Б6-3) со водните потреби за 2025 година.....	6-27
Слика 6.19	Потреби на населението и индустријата и потенцијал на подземните води	6-28

Слика 7.1	Преглед на процесот за формулатија на мастер план	7-14
Слика 7.2	Карта на развојните потреби и проблемите со животната средина	7-15
Слика 7.3	Карта на развојните потреби за водоснабдување на селските населби	7-16
Слика 8.1	Локација на проектите од Планот за развој на водните ресурси.....	8-38
Слика 8.2	Квалитет на водите според законската регулатива/ процена на состојбите 1996 и 2025	8-39
Слика 8.3	Локација на проектите од Планот за заштита на речните сливови	8-40
Слика 8.4	Локација на проектите од Планот подобрување на системот за мониторинг на површинските и подземните води	8-41
Слика 9.1	Преглед на Планот за изведба	9-9
Слика 9.2	Програма за изведба на проектите од ФАЗА I	9-10

СТУДИЈА
ЗА
ИЗРАБОТКА НА МАСТЕР ПЛАН ЗА ИНТЕГРАЛЕН РАЗВОЈ
И УПРАВУВАЊЕ СО ВОДНИТЕ РЕСУРСИ
ВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ЗАВРШЕН ИЗВЕШТАЈ

КРАТЕНКИ

АК	- АгроКомбинат
БПК	- Биолошка потрошувачка на кислород
БДП	- Бруто домашен производ
БОП	- Бруто општествен производ
БНП	- Бруто национален производ
СЕ(s)	- Комунални претпријатија
CRS	- Catholic Relief Services
DIN	- Deutsche Industrien Normen
EBRD	- European Bank for Reconstruction and Development
ECM	- Elektrostopanstvo na Makedonija
E3	- Evropska zaednica
EU	- European Union
GEF	- Global Environment Facility
GTZ	- Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
IEE	- Initial Environmental Examination
IBRD	- International Bank for Reconstruction and Development
JICA	- Japan International Cooperation Agency
JBП	- Јавно водостопанско претпријатие
JUS	- Jugoslovenski Standard
МУГ	- Министерство за урбанизам и градежништво
НЕАП	- Национален Еколошки Акционен План
НЗЕАП	- Национален Здравствен Еколошки Акционен План
NGO(s)	- Невладини организации
ODA	- Official Development Assistance
OECF	- Overseas Economic Cooperation Fund
OPM	- Обука на работно место
PCM	- Project Cycle Management (Раководење со проектен циклус)
PDM	- Project Design Matrix (Матрица за дизајн на проект)
PHARE	- Pologne et Hongri Aide a Reconstruction Economique (Poland and Hungary Aid for Economic Reconstruction)
ПИП	- Програма за инвестирање во јавниот сектор
РМ	- Република Македонија
РЗЗЗ	- Републички завод за здравствена заштита
РХМЗ	- Републички хидрометеоролошки завод
СБ	- Светска Банка
СЗО	- Светска Здравствена Организација
СРЈ	- Сојузна Република Југославија
СФР	- Социјалистичка Федеративна Република
UNDP	- United Nations Development Program
UNESCO	- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNICEF	- United Nations Children's Fund
USAID	- United States Agency for International Development
BCO	- Водостопански организации
BCM	- Водостопанство на Македонија
WID	- Women in Development

ЕДИНИЦИ И МЕРКИ

Метрички систем

мм	- милиметри	ха	- хектар (100м x 100м)
м	- метри	л	- литри
м ²	- квадратни метри	м ³	- кубни метри
км ²	- квадратни километр	м ³ /сек	- метри кубни во секунда
лит/жител/д	- литри/жител/ден	мнв	- метри надморска височина

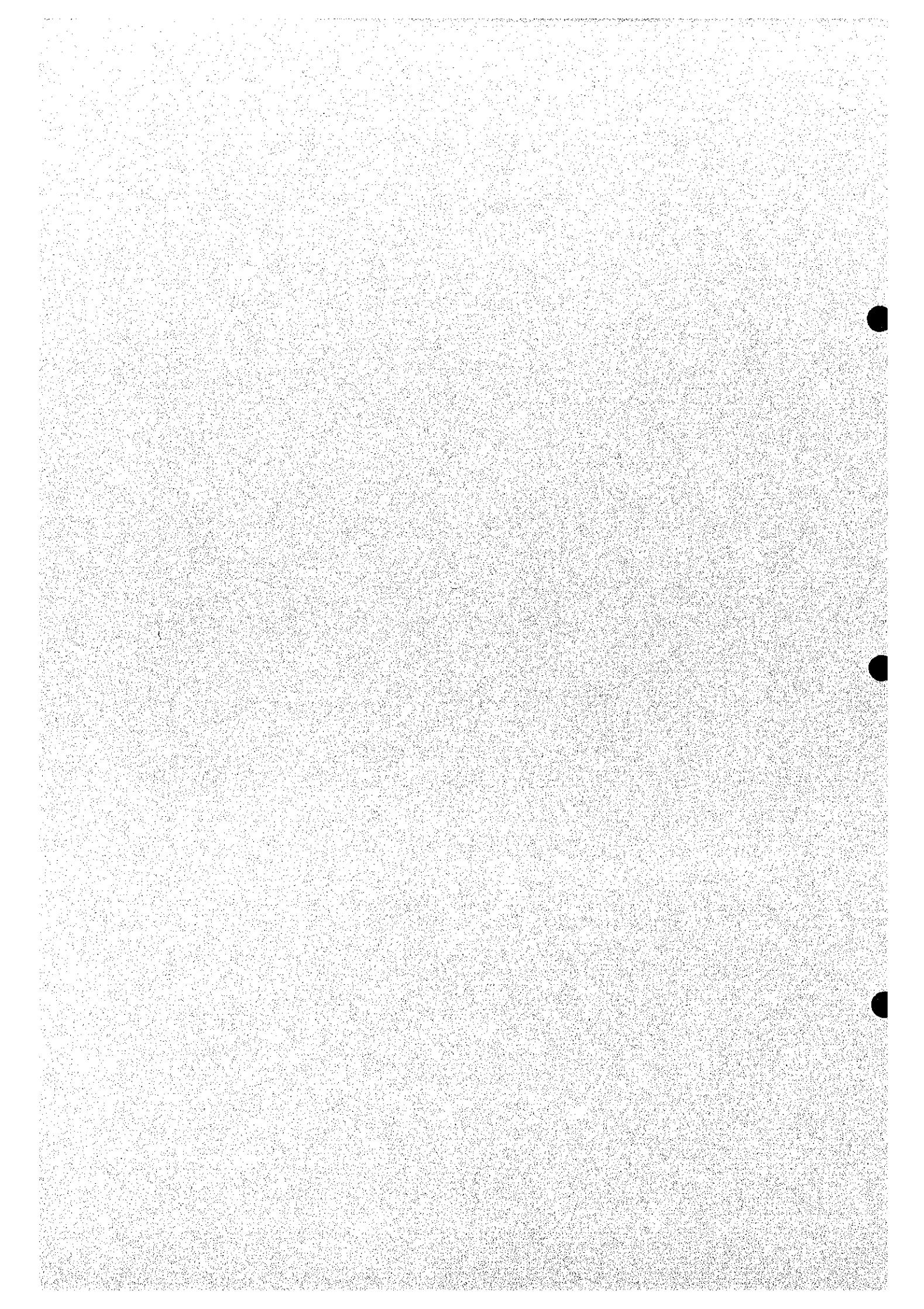
ВАЛУТИ

МКД	- Македонски денар	DEM	- Германска марка
УСД	- Американски долар	JPY	- Јапонски јен



Поѓавје 1

РАБОТНО ПОДРАЧЈЕ НА СТУДИЈАТА



1. РАБОТНО ПОДРАЧЈЕ НА СТУДИЈАТА

1.1 Основи на Студијата

Република Македонија (РМ), која се наоѓа во централниот дел на Балканскиот полуостров, на својата територија има годишни врнежи од 400 до 1000 мм со големи варијации меѓу различните региони. Во западниот дел, врнежите достигнуваат и до 1000 мм, што е значително повеќе во однос на другите региони во државата. Регионите во централниот и југоисточниот дел се соочуваат со сериозни проблеми на сезонски недостаток на вода, особено поради малите врнежи во сушните летни периоди. Сушата беше редовна појава во овие региони речиси секоја година во периодот од крајот на 80-тите до 1994 година (1995 година е регистрирана како влажна, а 1996 како сушина година).

Во градовите, населението се соочуваше со сезонски недостаток на вода за пиење, кој не може да се надмине со постојните водни ресурси, вклучувајќи ги подземните води, изворите, итн. Во селата, особено е изразен проблемот со лошата хигиена и сезонската суша. Причината за овие проблеми е загадувањето на водите со непреработени комунални отпадни води, што доведува до појава на многу заразни болести кај децата од предучилишна и училишна возраст во овие заедници.

Населението во планинските и пограничните подрачја на земјата се соочува со проблемот на недоволна достапност до хигиенски исправна вода за пиење. Ваквите услови ги оневозможуваат овие луѓе да ги подобрят условите на живот, преку развој на стопански и земјоделски дејности. Миграцијата, а со тоа пренаселеноста на градовите и депопулацијата на селата, е една од последиците на овие состојби.

Трите најголеми реки во земјата имаат меѓународен карактер, течејќи кон соседните земји. Поради гореневеденото, неопходна и неодложна е потребата од воспоставување систем за управување со водните ресурси, за одржување на добрососедските односи.

За проблемите со развојот и управувањето со водните ресурси не се најдени фундаментални решенија, затоа што за нив не е направен среднорочен/долгорочен мастер план. Речиси по правило, за секој од нив се преземани привремени мерки или е изработен мастер план кој покрива дел од националната територија. Поради тоа, Владата на Република Македонија, која ја согледа итната потреба за изработка на мастер план за развој и управување со водните ресурси на целата територија на земјата, во октомври 1996 година, побара техничка помош од Владата на Јапонија за Студија за изработка на Мастер план за интегрален развој и управување со водните ресурси (во понатамошниот текст „Студијата“).

Како одговор на барањето на Владата на Македонија, Владата на Јапонија одлучи да ја спроведе Студијата. Јапонската агенција за меѓународна соработка (ЛСА) ја започна изработката на Студијата, со испраќање на Стручен тим („Тимот“) во Македонија, на 14 декември, 1997 година.

Записникот на Почетниот извештај беше потпишан на 19 декември, 1997 година. Тимот помина три работни фази во Македонија, од кои првата во траење од три месеци, од 14 декември, 1997 до 13 март, 1998 година, втората во траење од два месеци од 21 мај до 25 јули, 1998 година, третата во траење од три и пол месеци од 10 септември до 23 декември 1998 година, и четвртата од 10 до 24 март 1999 година, во траење од две недели. Сите работни престои поминаа во добра соработка и разбирање со македонската страна.

1.2 Цел на Студијата

- 1) изработка на мастер план за интегрален развој и управување со водните ресурси за периодот до 2025 година на целата територија на РМ, и
- 2) технолошки трансфер за членовите на македонскиот контрапartnerски тим во текот на Студијата.

1.3 Област на Студијата

Целната област на Студијата ја покрива националната територија на државата, како што е прикажано на приложената карта. Територијата на РМ изнесува $25,713 \text{ km}^2$. Главните три реки кои протекуваат низ територијата која се обработува во Студијата се (дадени по големина на сливното подрачје (СП)):

- 1) Вардар, кој тече на југоисток кон Грција ($\text{СП} = 20,546 \text{ km}^2$),
- 2) Црн Дрим, кој извира од Охридско езеро, и тече на североисток кон Албанија ($\text{СП} = 3,355 \text{ km}^2$), и
- 3) Струмица, која тече на исток кон Бугарија ($\text{СП} = 1,520 \text{ km}^2$).

1.4 Работно подрачје на Студијата

I фаза: Истражувања/испитувања, процена на водните потреби и анализа на потенцијалите за развој на водните ресурси

Истражување и анализа на сегашната состојба на развој и управување со водните ресурси во РМ, врз основа на собраниите податоци и документи, како и теренските истражувања.

II фаза: Формулација на Мастер план за интегрален развој и управување со водните ресурси

Изработка на Мастер план за интегрален развој и управување со водните ресурси, кој треба да вклучува и дополнителни еколошки истражувања од аспект на влијанието врз животната средина (Initial Environmental Examination IEE) и согледување на приоритетните проекти, изработка на предлог програма за изведба и план за проектот. Работниот распоред на Студијата е прикажан на слика 1.1.

1.5 Извршна организација

Министерството за развој е „контрапартнер“ организација на Тимот. Раководниот одбор од македонска страна, формиран во декември 1997 година, е составен од претставници на Министерството за развој, Министерството за надворешни работи, Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, Министерството за урбанизам, градежништво и животна средина (според стариот назив), Министерството за стопанство, како и други организации. Контра-партнерскиот тим, со вкупно 11 членови, помагаше во текот на Студијата за собирање податоци, истражувања и разговори на теренот. Списоците на членовите на Контрапартнерскиот тим и Раководниот одбор се дадени во tabela 1.1.

Стручниот тим на JICA го раководи лидер на Тимот, задолжен за одржување на соработката со Министерството за развој, JICA и другите организации. Во негова надлежност се исто така, планирањето на активностите и следењето на направениот прогрес, со цел да се запазат роковите за исполнување на работните задачи. Членовите на Стручниот тим и Одборот на советници кои учествуваа во Студијата, се наведени во tabela 1.2. Организацијата и динамиката на Студијата е прикажана на слика 1.2.

1.6 Работен распоред и активности

Првата фаза на Студијата беше изведена во периодот од декември 1997 до септември 1998 година. Втората фаза започна по изработката на Меѓуфазниот извештај, и се работеше во периодот од септември 1998 до април 1999 година.

Во рамките на Студијата се извршени следните истражувања, од страна на други подизведувачи, на основа на договор:

- 1) Истражување за искористувањето на водите (февруари до март 1998)
- 2) Истражување на квалитетот на водите (февруари до март 1998)
- 3) Истражување на животната средина (февруари до март 1998)
- 4) Истражување на подземните води (2) (јуни до јули 1998 во време на нормален водостој)
- 5) Истражување на животната средина (јуни до јули 1998)
- 6) Истражување на подземните води (3) (септември до ноември 1998, за време на низок водостој)
- 7) Топографско истражување (октомври до ноември 1998)
- 8) Дополнително истражување од аспект на влијанието врз животната средина ИЕЕ, (октомври до ноември 1998)

Трансферот на технологија подразбира директна обука во текот на работните престои и одржување семинари за членовите на соодветниот стручен персонал. Првиот семинар се одржа на 21 септември 1998 година,

во текот на Третиот работен престој во Македонија, со следните задачи:

- 1) Објаснување за досегашниот прогрес и согледувања на Студијата
- 2) Метода за планирање на развојот и управувањето со водните ресурси
- 3) Планирање со употреба на ПЦМ методата и резултати од претходно одржаните работилници во Македонија
- 4) Методи на истражување и согледувања од Истражувањето на подземните води

Во ист период со одржувањето на презентацијата на Нацрт-завршиот извештај, се одржа Вториот семинар за трансфер на технологија на 17 март, 1999, со следните содржини:

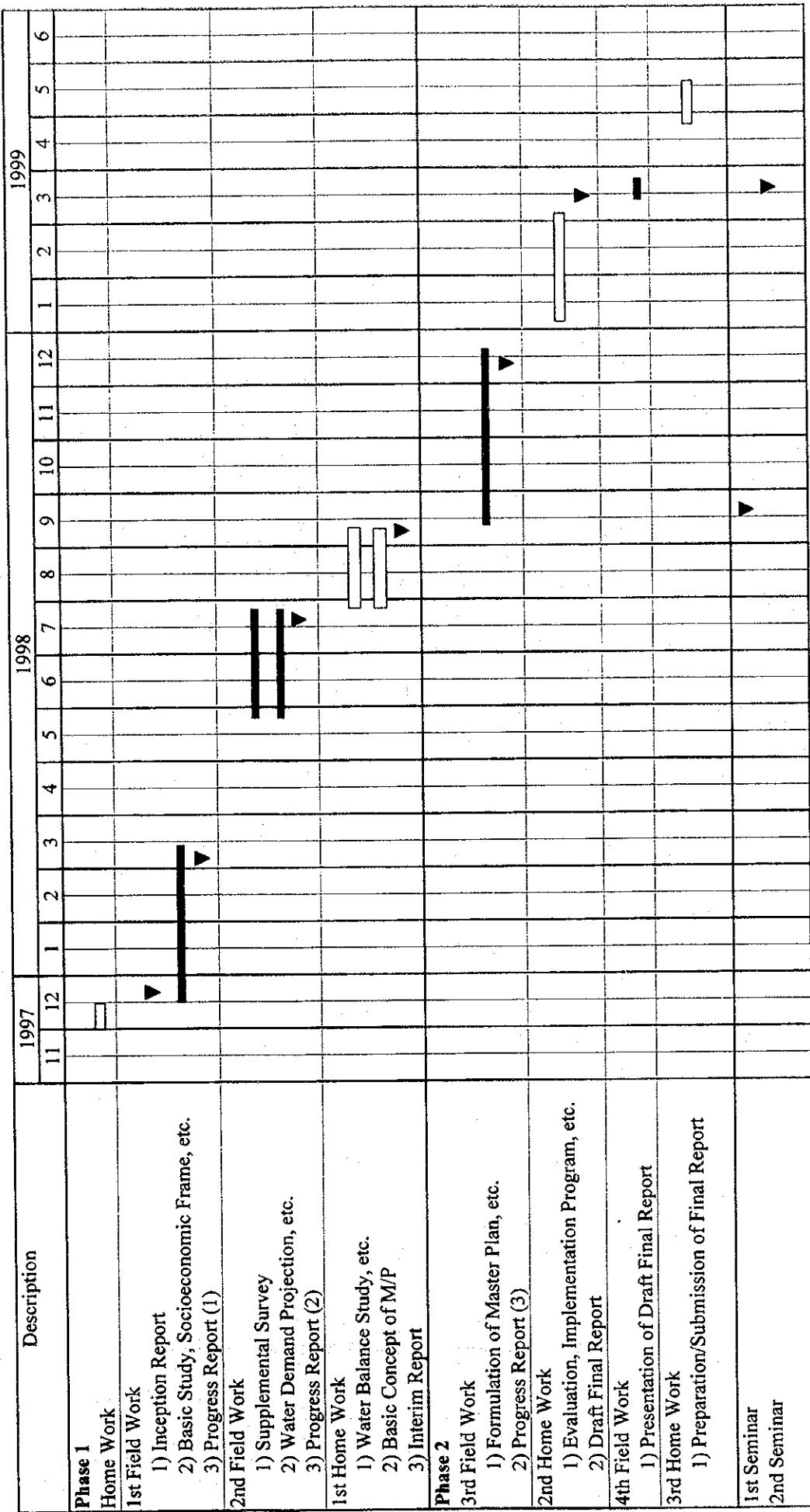
- 1) Основни параметри на Мастер планот за интегрален развој и управување со водните ресурси (сегашна Студија)
- 2) Примена на системот за управување со водните ресурси и сегашна состојба со искористувањето на водните ресурси во Јапонија
- 3) Развој на водните ресурси од аспект на симбиотската поврзаност со природните услови и контролата на поплави во Јапонија

Табела 1.1 Список на членовите на Раководниот одбор и Соодветниот стручен персонал

Name	Position	Ministry	Field of Expertise
(1) Steering Committee			
1. Tahir Shakiri	Undersecretary	Ministry of Development	Chairman
2. Ana Trajkovska	Director for Asia, Australia and New Zealand	Ministry of Foreign Affairs	Member
3. Vanja Mihailova	Assistant Minister	Ministry of Finance	Member
4. Ilija Petrushevski	Undersecretary	Ministry of Health	Member
5. Ilija Levkov	Advisor to the Director	Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy	Member
6. Zvezdana Georgievska	Advisor to Director of the Institute for International Technical and Scientific Cooperation	Ministry of Science	Member
7. Magdalena Manusheva	Advisor to Minister	Ministry of Economy	Member
8. Strahinja Trpevski	Undesecretary	Ministry of Urban Planning and Construction (Former MUPCE)	Member
9. Eftim Micevski	Hydrogeologist	Geohydroproject	Member
10. Slavko Kirovski	Chief of Ecology Division	Republic Hydrometeorological Institute	Member
(2) Counterpart Personnel			
1. Tahir Shakiri	Undersecretary	Ministry of Development	Team Leader
2. Hakif Ismaili	Senior Advisor	Ministry of Development	Development Planning
3. Nikola Cherepnalkovski	Assistant Minister	Ministry of Economy	Energy and Industry
4. Kostadin Jovanov	Hydrogeologist	Geohydroproject	Groundwater Development Planning
5. Josif Milevski	Hydrogeologist	Republic Hydrometeorological Institute	Hydrology
6. Done Vlashki	Undersecretary	Ministry of Development	Regional Development Planning
7. Bozidar Stojchev	Senior Advisor	Ministry of Urban Planning and Construction (Former MUPCE)	Water Demand Projection (Domestic and Industry)
8. Zoran Karamanolev	Engineer	Republic Hydrometeorological Institute	Water Quality
9. Zoran Jordanovski	Senior Advisor	Secretariat of Legislation	Legislation
10. Vencislav Arsov	Assistant Minister	Ministry of Development	Project Evaluation
11. Ilija Levkov	Civil Engineer	Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy	Water Demand Projection

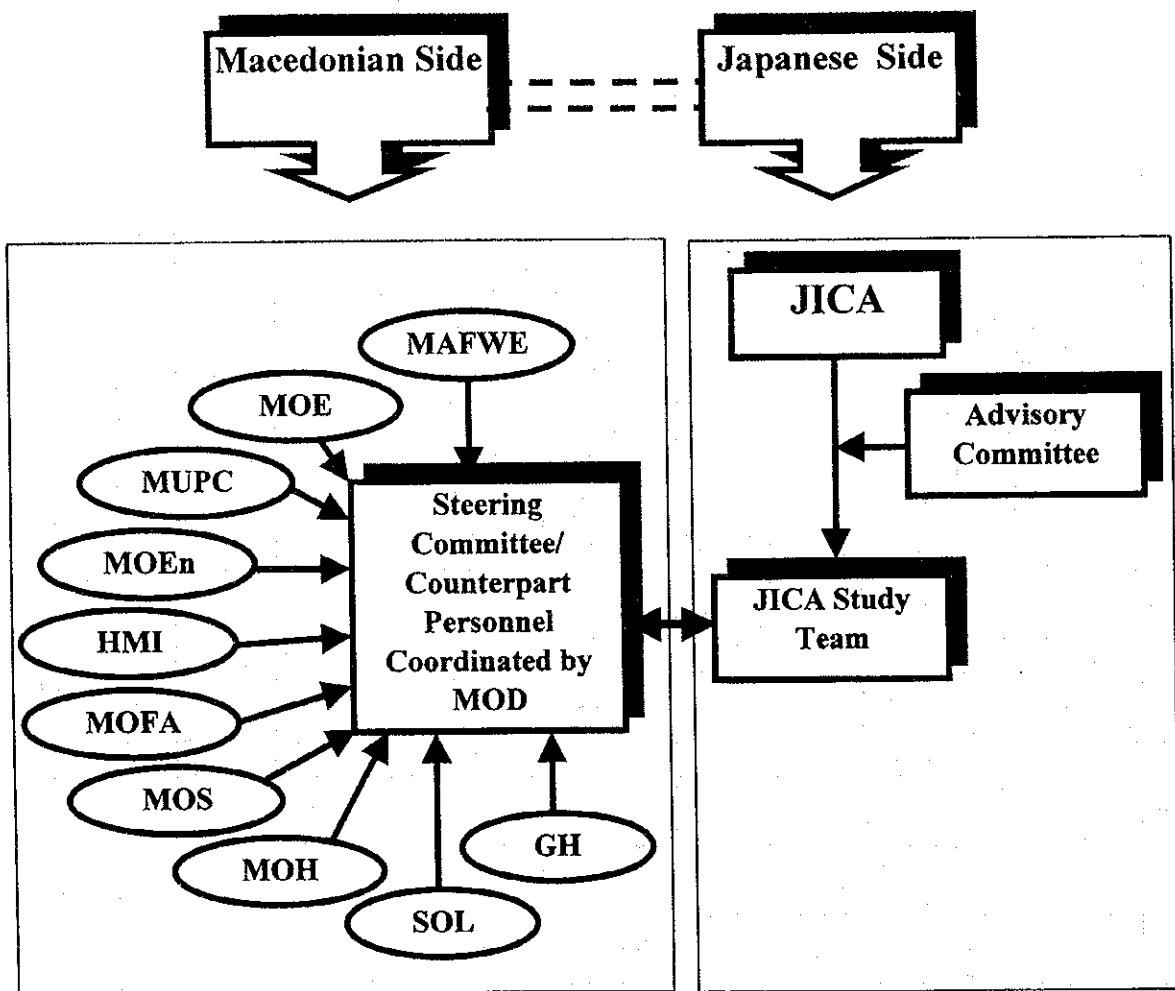
Табела 1.2 Членови на Стручниот тим и Одборот на советници

Name	Work Assignment
(1) Study Team	
1. Kazuharu HASHIMOTO	Team Leader / Water Resources Development Planner
2. Yoshihiro MOTOKI	River Engineer / Watershed Management Planner
3. Yasuo IWASAKI	Dam Planner
4. Masao HIGUCHI	Groundwater Development Planner / Hydrogeologist
5. Hassan Hany IBRAHIM	Hydrologist
6. Atsushi CHITOSE	Regional Development Planner
7. Simon L.S. BAILEY	Water Demand Projection Expert (Domestic and Industrial Water)
8. Kuninobu NODA	Water Demand Projection Expert (Agricultural Water)
9. Mujahid IQBAL	Environmental Analyst / Water Quality Expert
10. Tetsuya ISHII	Legal and Institutional Expert
11. Yoko ISHIDA	Socio-economist / Project Evaluator
12. Shuhei NISHIOKA	Geologist
13. Tomoyasu KITA	Coordinator
(2) Advisory Committee	
1. Yoshiyuki KAWAKAMI	Chairman
2. Hiroshi YAMAUCHI	Member
(3) Others	
1. Aleksandar Radevski	Person in charge and coordinator of MOD in the application in 1996, and an advisor to the Study Team after retirement



Legend : Home Work in Japan Field Work in Macedonia

Слика 1.1 Преглед на работниот распоред

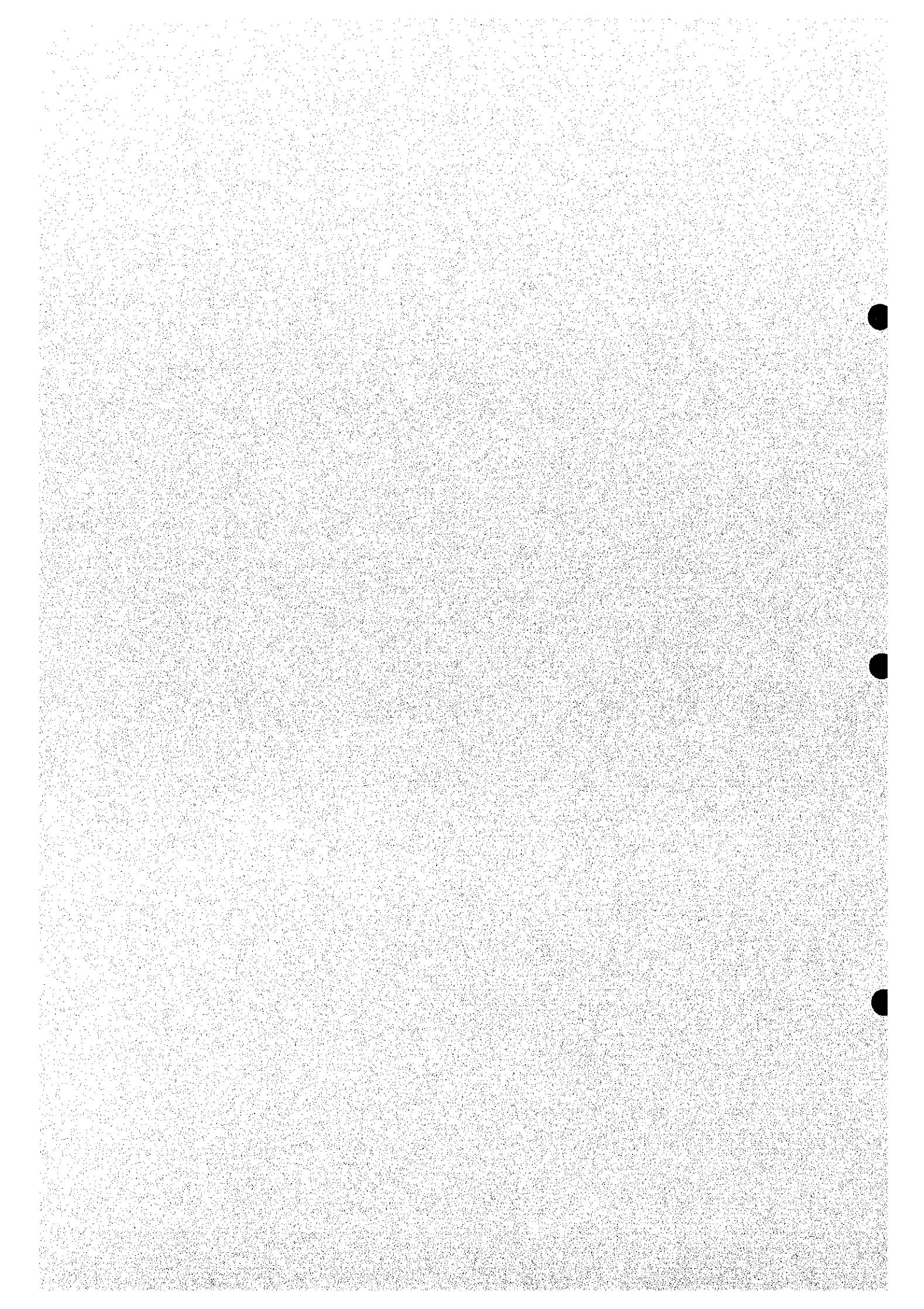


- MOD Ministry of Development
- MAFWE Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy
- MOE Ministry of Economy
- MUPC Ministry of Urban Planning and Construction
- MOEn Ministry of Environment
- MOFA Ministry of Foreign Affairs
- MOS Ministry of Science
- MOH Ministry of Health
- HMI Republic Hydrometeorological Institute
- SOL Secretariat of Legislation
- GH Geohydroproject - Skopje
- JICA Japan International Cooperation Agency

Слика 1.2 Организација и динамика на Студијата

Поѓавје 2

СЕГАШНА СОСТОЈБА ВО ОБЛАСТА НА СТУДИЈАТА



2. СЕГАШНА СОСТОЈБА ВО РАБОТНОТО ПОДРАЧЈЕ

2.1 Природни услови

Република Македонија е континентална земја, опкружена со четири држави: Бугарија на исток, СР Југославија на север, Албанија на запад и Грција на југ. Македонија е сместена во централниот дел на Балканскиот полуостров, и лежи меѓу $20^{\circ}21'31''$ и $23^{\circ}02'12''$ источна географска должина, и меѓу $40^{\circ}51'16''$ и $42^{\circ}22'21''$ северна географска ширина, протегајќи се 210 км во правец исток-запад и 160 км во правец југ-север. Вкупната должина на границата изнесува 850 км, опфаќајќи национална територија на државата од 25,713 км².

2.2 Социо-економски услови

Во овој дел се описаните социо-економските услови во Република Македонија во водостопанскиот сектор. Демографските и податоци и социо-економските параметри за целата држава и општините се изложени во табелите 2.1(1/3) до (3/3) и 2.2.

2.2.1 Општи податоци

Следната табела ги резимира социо-економските услови во Македонија. Деталниот опис на истите е поместен во наредните под-наслови.

1 Население	1 945 932	(Попис 1994)										
2 Густина на населеност (жители/км ²)	76	(Попис 1994)										
3 Годишен пораст на населението	0,77%	(1994-1997)										
4 % на градско население	59,4%	(Попис 1994)										
5 Поголеми градови	(Насел. во 000)	(Попис 1994)										
	Скопје	444,2										
	Битола	77,5										
	Куманово	71,9										
	Прилеп	68,1										
	Тетово	50,3										
	Велес	46,8										
6 Официјален јазик	Македонски											
7 Валута	Привремените купони на Владата се заменети со денар на 10 мај 1993 година. Народна банка на Македонија објавува дневен курс на денарот во однос на најважните валути. Просечен курс во 1996 год: $40,00 \text{ МКД} = 1 \text{ USD}$ Просечен курс на 15 јануари 1999: $52,00 \text{ МКД} = 1 \text{ USD}$											
8 Фискална година	Иста со календарската година											
9 Етничка структура (1000 жители)	<table> <tbody> <tr> <td>Македонци</td> <td>1 296 (Попис 1994)</td> </tr> <tr> <td>Албанци</td> <td>441</td> </tr> <tr> <td>Турци</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>Роми</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>Срби</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>		Македонци	1 296 (Попис 1994)	Албанци	441	Турци	78	Роми	43	Срби	40
Македонци	1 296 (Попис 1994)											
Албанци	441											
Турци	78											
Роми	43											
Срби	40											
10 Стапка на смртност на новороденчиња	16 бебиња на 1000 живородени											
11 Број на лекари	3,2 на 1000 жители											

12 Основно образование	Преку 95%
13 Степен на писменост	94%
14 Номинален БДП	1 580 УСД (82 850 МКД) (1997)
15 Реална стапка на пораст на БДП	0,8% во 1995 1,5% во 1996

2.2.2 Население

Според официјалните податоци на последниот Попис 1994 година, во Република Македонија живеат 1 945 932 жители. Просечната стапка на пораст на населението во периодот 1994 до 1997 година е 0,77%. Според Пописот од 1994, густината на населението изнесува 76 жители на квадратен километар (км^2); просечен број на членови во семејство е 3,9 лица/домаќинство. Скопје, со пет општини според старата административна поделба, има најбројно население, т.е. 545 228 жители или 28,0% од вкупното население во земјата. Густината на населеност изнесува 293 жители/ км^2 . Од вкупното население во 1994, 1 161 226 жители (или 59,7%) живеат во градското подрачје, а 784 706 жители (или 40,3%) во селските населби.

2.2.3 Нова административна поделба и локална самоуправа

Од јануари 1997 година, направена е нова административна поделба, според која во земјата има 123 единици на локалната самоуправа, наместо поранешните 30 општини. Една од главните причини за новата поделба, односно намалувањето на територијата на поранешните општини, е јасното дефинирање на стопански недоволно развиените подрачја, како резултат на што може да се делува поефикасно и ефективно за подобрување на условите во овие подрачја.

2.2.4 Макро-економски услови

Република Македонија се наоѓа во период на транзиција од централизирана, договорна економија кон условите на пазарната економија. Стопанството во земјата се карактеризира со релативно големи основни средства (пасива) и мали обртни средства (актива). Основните средства се согледани како изграденост на основна инфраструктура, односно патна мрежа, водоснабдување и електрична инсталација, како и висок кадровски потенцијал (висока стапка на писменост и образованост). Малите приходи се одразуваат преку нискиот БДП по жител (оценет на околу 1580 УСД¹).

¹ Во времето на поранешна Југославија, во Македонија производството се пресметувало врз основа на бруто општествениот производ (БОП). Пресметките на БДП се воведени од осамостојувањето. Во сегашни услови, постојат три методологии за пресметка на БДП: 1) ПАРЕ (price adjusted rate of exchange), 2) МЕР (market exchange rate), и 3) СБ (Атлас за конверзии на Светска Банка). Исто така куповната моќ се употребува како мерило во некои случаи. Вредноста за БДП по жител од 1580 УСД за периодот 1995/96, е пресметана по методата ПАРЕ, земајќи ја 1994 година како појдовна година.

Номиналниот БДП по жител во 1996 година е проценет на 82 850 МКД или 1580 УСД. По прогласувањето на независноста во 1991 година, националниот производ е драстично намален. Реалниот БДП во 1995 година е еднаков на 3/4 од БДП во 1990 год. Во 1996, се забележува позитивен пораст на БДП, по долготрајниот негативен тренд во првата половина на 90-тите. Но, и со овој пораст, нивото на БДП е далеку под она во периодот пред осамостојувањето на земјата.

Структурата на БДП, односно учеството на одделните стопански сектори, е многу променета по осамостојувањето. Во 1990, индустриската и рударството учествувале со 32%, додека во 1996, овој процент опаѓа на 23%. Од друга страна, за истиот период, земјоделството и рибарството го зголемиле својот удел во БДП од 6,7% на 9,2%. Сепак, најголем подем е забележан во финансискиот и техничкиот сектор, трговијата и осигурителните услуги.

Овие промени на структурата на БДП укажуваат на промена на стопанската структура во земјата. Индустриското производство и рударството драстично се намалени; производството во 1996 претставува 55% од производството во 1990. Ова е резултат на неискористеност на ресурсите, мало искористување на капацитетите и речиси никаква искористеност на капиталот во претпријатијата. Уште еден фактор кој одигра важна улога во намалувањето на индустриското производство е губењето на странските пазари за набавка на сировини и продажба на готовиот производ, како резултат на економската блокада на границата со северниот и јужниот сосед. Иако, земјоделското производство го зголеми својот удел во БДП, сепак тоа е сè уште на исто ниво. Но, земјоделството добива позначајна улога во вкупното производство, пред се заради поголемата стабилност и сигурност на ова производство во однос на индустриската и рударството, кои доживеја силни потреси од надворешните пазари.

Странскиот сектор игра значајна улога во македонското стопанство. Вкупната странска размена (како збир од извозот и увозот) изнесува околу 70% од БДП за 1996 година. Сегашниот дефицит е 288 милиони УСД, или како трговски дефицит, 317 милиони УСД. Овој голем трговски дефицит се должи на сегашната размена (нето 213 милиони УСД), односно административен трансфер (странска помош) и трансакции во приватниот сектор (готовински депозити, откуп на странски валути).

2.2.5 Регионална економија

Во рамките на земјата, постои голем диспаритет во однос на приходот на одделни општини (според старата административна поделба). Според националниот доход по жител (БОП минус амортизацијата на основните средства) во 1995 година, Скопје (кое по стартата поделба се состоеше од пет општини) има највисоко ниво од 100 000 МКД, додека Македонски Брод и Дебар имаат помалку од 20 000 МКД. Просечниот национален доход изнесува 57 000 МКД, но најчесто со вредност од 38 000 МКД во повеќето од 30-те општини. Ова укажува дека Скопје е главната клетка во

македонското стопанство, односно дека повеќето од општините имаат само 40% од националниот приход кој се остварува во Скопје. Општините со низок национален доход се наоѓаат во западниот дел на земјата (Дебар, Гостивар, Струга, Крушево, Демир Хисар и Македонски Брод) и во источниот дел (Пробиштип).

Агенцијата за стопански недоволно развиени подрачја, која е во состав на Министерството за развој, има задача да ја спроведува програмата за регионален развој и подобрување на условите за живот во селските подрачја. Основна цел на оваа развојна програма е правилна распределба на населеноста во целата земја заради подобро искористување на расположивите ресурси, како и зајакнување на одбраната на земјата. Но прва, краткорочна цел која е поставена со оваа програма е спречување на пренаселувањето на градот Скопје. Основниот пристап во оваа програма е обезбедување потребна инфраструктура во стопански недоволно развиените подрачја, кои ги одредува Министерството за развој, врз основа на неколку критериуми: недоволна инфраструктура, масовно раселување, итн. Најголем дел од овие неразвиени подрачја се: 1) планински предели, 2) погранични предели и/или 3) компактно неразвиени подрачја.

2.2.6 Здравствени и санитарни услови

Стапката на смртност кај новороденчиња е еден од сериозните проблеми, и покрај тенденцијата на намалување во последните години. Во 1994 година, оваа стапка покажува смртност на 16,4 новороденчиња на 1000 живородени. Основна причина за така висока смртност е недостапноста до хигиенски исправна вода за пиење, недоволно услови за грижа за мајката и детето, оддалеченост и недоволна присутност на медицинска нега и помош во малите ридско-планинските села. По општини (по старата поделба), смртноста е најголема во: Крушево (39,8 на 1000 живородени), Свети Николе (31,7) Дебар (30,2), Велес (31,7) и Македонски Брод (31,7).

Исто така, болестите предизвикани од загадена вода се сериозен проблем во некои индустриски и рударски региони.

2.3 Топографија и речен систем

2.3.1 Топографија

Од аспект на топографијата, државата се наоѓа на различни висински коти, од 50 мнв кај Гевгелија, во алувијалната долина на реката Вардар, близу до границата со Грција, до високи планински предели во близината на границата со Албанија на запад и границата со СР Југославија на север, каде врвовите достигнуваат и до 2.000 и 2.700 мнв. Okolu 19,1% од територијата отпаѓа на рамничарски предели, додека останатите 80,9% се планинско-ридски масиви.

Македонија може да се подели на три главни сливни подрачја на реките: Вардар, Црн Дрим и Струмица. Сите три реки извираат во земјата, и

оттекуваат кон соседните земји. Најголем од сите три е сливот на реката Вардар, со површина повеќе од 80% од вкупната национална територија. Сливот на реката Вардар е поделен во седум подсливни подрачја: (1) горен тек на Вардар, (2) Треска, (3) Пчиња, (4) среден тек на Вардар, (5) Брегалница, (6) Црна, и (7) долен тек на Вардар.

Во земјата има три поголеми природни езера: Охридското и Преспанското езеро сместени во југозападниот дел, и Дојранското езеро во југоисточниот дел на земјата. Сите три се настанати како резултат на геотектонските движења пред 2 до 3 милиони години. Со својата кристално чиста вода и прекрасни пејсажи, Охридското езеро е вброено во списокот на културни богатства на УНЕСКО. Преспанското езеро се наоѓа на 853 мив со максимална длабочина од 54 м. Водното огледало е со површина од 274 км², од кои 174 км² припаѓаат на Македонија, а останатите 100 км² на Албанија и Грција. Охридското езеро се наоѓа на 693 мив со максимална длабочина од 286 м. Две третини од неговата површина и припаѓаат на Македонија, а останатиот дел на соседна Албанија. Дојранското езеро се наоѓа во југоисточниот дел, на границата со Грција. Езерото се наоѓа на 148 мив, со максимална длабочина од 10 метри. Нивото на водата во ова езеро има тенденција да се намалува во последните години.

2.3.2 Речен систем

(1) Поделба на речни сливови

Околу 98% (25 421 км²) од националната територија е поделена меѓу сливните површини на трите големи реки: Вардар, Црн Дрим и Струмица, и четирите притоки на реката Вардар: Треска, Пчиња, Брегалница и Црна река. Останатата површина од 292 км², е поделена во три мали региони, кои ги опфаќаат Дојранско езеро, реките Циронска и Лебница (и двете отекуваат кон Бугарија), и реката Јужна Морава (кон СР Југославија). Географската положба на реките и речните сливови е дадена на слика 2.1.

Површини на големите речни сливови во Македонија

Река/езеро	Сливна површина (км ²)	% од територијата
1. Вардар		
1.1 главен тек	6 813	26,5
1.2 Треска	2 068	8,0
1.3 Пчиња	2 373	9,2
1.4 Брегалница	4 307	16,8
1.5 Црна	4 985	19,4
Вкупно (1)	20 546	79,9
2. Црн Дрим	3 355	5,9
3. Струмица	1 520	13,0
Вкупно (1 до 3)	25 421	98,8
4. Други		
4.1 Дојранско езеро	120	0,5
4.2 Циронска и Лебница	128	0,5
4.3 Јужна Морава	44	0,2
Вкупно (2)	292	1,2
Вкупно (1 до 4)	25 713	100,0

Во горната табела се дадени површините на горенаведените речни сливови кои ја сочинуваат националната територија на Македонија.

(2) Поделба на потенцијалот на површински води

Поради географската и меѓународната положба на речните сливови во Република Македонија, расположивите водни количини во земјата се поделени на начин кој е поинаков и не се совпаѓа со горенаведената категоризација. Со проширувањето на сливот на реката Вардар и нејзините притоки кон соседните земји, се добиваат уште три мали сливни површини, од кои две од СР Југославија (река Лепенец - од Косово и река Пчиња - Прохор Пчињски) и една од Грција (Елешка река - Лерин). На следната табела е прикажана состојбата со потенцијалот на површинските води во Македонија:

Потенцијал на површински води кои се земени предвид во Студијата

Река/езеро	Сливна површина (км ²)	изземен% од територијата
1. Вардар главен тек	6 813	
Лепенец	690	2,7
Треска	2 068	
Пчиња	2 373	
Пчиња (Прохор Пчињски)	471	1,8
Брегалница	4 307	
Црна река	4 985	
Елешка р.	905	3,5
вкупно	22 612	
2. Струмица	1 520	
3. Црн Дрим	3 355	
Вкупно (со дополн. сливови)	27 477	

Сливната површина на реките Циронска и Лебница (течат кон Бугарија), и сливот на реката Јужна Морава (тече кон СР Југославија) се изземени, бидејќи нивните сливови припаѓаат на соседните земји. И Дојранското езеро е изземено од пресметките, заради релативно малата површина. Површината обработена во оваа Студија, е прикажана на слика 2.2.

2.4 Метеорологија

2.4.1 Метеоролошко набљудување

Метеоролошкото одделение при Републичкиот хидрометеоролошки завод (РХМЗ) раководи со 35 метеоролошки и 295 дождомерни станици. Метеоролошките станици се поделени на 14 главни и 21 обични станици. Главните станици имаат автоматизирана опрема, во нив се следи поголем број климатолошки параметри во реално време, односно имаат поголем број податоци во однос на обичните станици. Во табела 2.3 се дадени метеоролошките станици и нивните основни карактеристики (надморска висина, географска широта и долгота), а на слика 2.3 е дадена нивната географска положба.

Мрежата на дождомерни станици датира од 1940, со поставувањето на првата станица на Матка, во речниот слив на реката Треска. Во наредните десет години се поставени речиси 90% од станиците. Распоредот на станиците ја опфаќа целата територија, со просечно 1 станица на 85 km^2 .

2.4.2 Климатски услови

Според климатските услови, Република Македонија може да се подели во три региони со изменета медитеранска, планинска и умерено континентална клима. Изменетата медитеранска клима е застапена во котлините на Гевгелија, Валандово, Дојран, Струмица и Радовиш. Влијанието се чувствува и во долината на Вардар, дури до Скопје. Карактеристиките на оваа клима се благи, дождови зими и долги суви лета. Пролетта и есента се релативно куси со незначителни карактеристики. Годишните врнежи во овој регион се многу мали. Во долината на Вардар, годишното количество врнежи од 500 mm го прават овој регион најсушен во целата земја. Во источниот дел на земјата, годишно паѓаат околу 600 - 750 mm, а снегот не е многу карактеристичен за овој регион.

Планинската клима, како што кажува името, се чувствува во западниот дел на земјата. Се карактеризира со долги снежни зими, кои се сменуваат со куси свежи лета. Пролетниот период е постуден од есенскиот. Во овој регион, температурата опаѓа со зголемување на надморската висина. Просечниот атмосферски талог е најголем во овој регион, со годишни вредности од 1 000 mm.Периодот на снегови е од ноември до април.

Умерената континентална клима е најзастапен климатски тип во земјата. Оваа клима се чувствува во североисточниот, југозападниот и централно западниот дел на земјата. Се карактеризира со релативно студени влажни зими, кои се сменуваат со топли и суви лета. Пролетниот период е постуден од есенскиот. Просечната температура варира во рамките на овие региони. Просечните врнежи исто така варираат, во опсег од 490 mm во Овче Поле, до 760 mm во Преспанската котлина. Покрај врнежите од дожд и снег, за овие региони карактеристична е и појава на врнежи од град.

2.4.3 Врнежи

На сликата 2.4 е прикажана изохиетната карта со годишните врнежи измерени на 295-те дождомерни станици во 36-годишниот период од 1961 до 1996 година. Во табелата 2.3 се прикажани резултатите од процената на врнежите за секој речен слив, по методата на Тиесенов полигон. Според оваа метода, годишните врнежи се најголеми во сливот на реката Црн Дрим (797,2 mm) а најмали во сливот на реката Брегалница (519,1 mm).

Од 295 станици беа одбрани 34 станици, со кои е представена состојбата со месечните врнежи на одредени региони (табела 2.7). Најмалите просечни врнежи од 21,14 mm се регистрирани во сливот на реката Струмица (PCT044_Rадовиш) во месец август, а најголеми просечни врнежи од 145,6 mm се регистрирани во сливот на реката Црн Дрим (PCT013_Лазарополе)

во месец ноември. Месечните варијации на врнежите на повеќето станици покажуваат најголеми врнежи во мај, а најмали врнежи во август.

2.4.4 Сушни периоди

За хронолошко согледување на сушните периоди, беа земени 38 станици со најмал број податоци кои недостасуваат за периодот од 1961 до 1996 година. Пресметаните просечни годишни врнежи, дадени во нагорна линија, се прикажани во табела 2.8. Врз основа на овие пресметки, најголемата суша е регистрирана во 1993, а по неа во 1973 година. Во следната табела се дадени 10-те највлажни и најсушни години во овој период.

Десет најсушни и највлажни години

Сушни год.	Влажни год.
бр. год	бр. год
1 1993	1 1962
2 1973	2 1963
3 1986	3 1981
4 1977	4 1995
5 1994	5 1979
6 1990	6 1964
7 1988	7 1980
8 1992	8 1972
9 1961	9 1966
10 1984	10 1983

2.4.5 Други метеоролошки услови

Годишните климатски карактеристики, согледани преку една карактеристична станица за секој речен слив, се дадени во следната табела:

Најважни климатолошки параметри на главните метеоролошки станици

Речен слив	Станица	Врнежи mm	Темп. °C	Ветер м/сек	Сонце час	Обл. 0 ~ 10	Влаж. %
Вардар	MCT27_Гевгелија	667,24	13,98	1,76	6,49	4,44	70,76
Треска	MCT06_С. Глава	640,33	-0,92	5,57	5,59	5,55	83,33
Пчиња	MCT25_К. Паланка	617,27	10,03	2,33	6,29	5,34	68,17
Брегалница	MCT34_Штип	467,00	12,62	2,12	6,39	4,96	66,85
Црна река	MCT11_Прилеп	535,04	11,12	1,64	6,29	4,97	67,51
Струмица	MCT04_Струмица	547,45	12,69	1,06	6,17	4,16	74,30
Црн Дрим	MCT213_Охрид	694,29	11,12	1,77	6,17	4,95	70,35

Забелешка: Врнежите се изразени како вкупни годишни врнежи, додека останатите параметри се дадени како годишен просек

2.5 Хидрологија

2.5.1 Хидролошко набљудување

Хидролошкото одделение при Републичкиот хидрометеоролошки завод (РХМЗ) раководи со вкупно 110 хидролошки станици. Од овие 110 станици, 80 се густо распоредени по главниот тек на реката Вардар (37 станици) и

нејзините четири притоки: Треска (8 станици), Пчиња (8 станици), Брегалница (12 станици) и Црна река (14 станици). Во табелата 2.9 се наведени основните карактеристики на станиците, а нивната географска положба е дадена на слика 2.5. Условите на работа на хидролошките станици е многу различна, и поголемиот дел од нив не работат. Во табелата 2.10 е дадена сегашната состојба на секоја станица, согледана преку теренските истражувања во оваа Студија. Списокот на податоци по години кои недостасуваат на овие станици се прикажани во табела 2.11.

2.5.2 Извори на површински води во Македонија

Површинските води во Македонија потекнуваат од три големи речни сливови (Вардар, Струмица и Црни Дрим), четири притоки на реката Вардар (Треска, Пчиња, Брегалница и Црна река), три природни езера (Охридско, Преспанско и Дојранско) и од водите во 18 постоечки вештачки акумулации. Во оваа Студија, во изработката на Мастер планот, како извори на површински води се земени само водите од речните сливови, од следните причини:

- Дојранското езеро има ограничени водни количини, и поголемиот дел од неговата вода оттекува надвор од земјата. Затоа, сливната површина на Дојранското езеро е исклучена од површините третирани со Студијата.
- Преспанското и Охридското езеро се природно подземно поврзани, и нивната вода оттекува од земјата преку реката Црни Дрим.
- Полнењето и празнењето на вештачките акумулации се регулира преку протокот во реките.
- Со оглед на големината на речните сливови и употребата на водите од Лепенец, Прохор Пчињски и Елешка река, истите се земени предвид во сливовите на реките Вардар, Пчиња и Црна река.

2.5.3 Долгорочни анализи на протеците

Според податоците за дневните протеци во периодот од 1961 до 1996 година, на повеќето станици се регистрирани максимални протеци во месец април и минимални протеци во месец август. Во табелата 2.6 се дадени просечните месечни протеци за 24 одбрани станици. Максималните, минималните и просечните вредности за секој речен слив се претставени во следната табела:

Минимални, максимални и просечни протоци на главните мерни станици

(единица: м³/сек)

Речен слив	Станица	Макс.	Мин.	Просек
Вардар	СТ014_Гевгелија	236,53	44,79	135,96
Треска	СТ026_Света Богородица	46,31	7,89	23,34
Пчиња	СТ035_Катлановска Бања	23,57	2,48	11,89
Брегалница	СТ052_Штип	19,01	4,23	11,24
Црна	СТ065_Расимбегов Мост	46,20	3,51	22,39
Струмица	СТ104_Ново Село	7,88	0,51	3,83
Црни Дрим	СТ088_Ложани	31,80	18,89	23,39

Според податоците за месечните протеци за периодот од 1925 до 1993 година на станицата Гевгелија (лоцирана на најјужната точка на сливот на реката Вардар во земјата), максималните и минималните протеци се регистрирани во 1962 и 1993 година со вредности $396,4 \text{ м}^3/\text{сек}$ и $57,2 \text{ м}^3/\text{сек}$, соодветно. Максималниот и минималниот просечен месечен проток се регистрирани во април и август со вредности $264,7 \text{ м}^3/\text{сек}$ и $40,3 \text{ м}^3/\text{сек}$, соодветно. Апсолутниот максимален просечен месечен проток е измерен во февруари 1962 ($989 \text{ м}^3/\text{сек}$), а апсолутниот минимален просечен месечен проток е регистриран во август 1989 ($8,9 \text{ м}^3/\text{сек}$).

2.5.4 Анализа на малите води

За процена на малите води за различни временски периоди (фrekвенција на појава), направена е статистичка анализа на малите протеци. Од трите методи за одредување на честотата на појавување, методата Лог-Пирсон, тип III дава најточни резултати за предвидување на појавата на малите води. Резултатите за 6 различни периоди за секој од седумте речни сливори се дадени во следната табела:

Веројатност на појава на суша на главните мерни станици
(единица: $\text{м}^3/\text{сек}$)

Речен слив	Станица	(а) Повратен период, години					
		5	10	20	25	50	100
Вардар	СТ014_Гевгелија	26,42	16,82	12,61	9,63	6,82	5,27
Треска	СТ026_Света Богородица	4,90	3,80	3,34	3,00	2,66	2,46
Пчиња	СТ035_Катлановска Бања	0,70	0,37	0,27	0,21	0,16	0,14
Брегалница	СТ052_Штип	1,46	0,68	0,35	0,12	0,00	0,00
Црна	СТ065_Расимбегов Мост	1,73	1,12	0,90	0,76	0,62	0,55
Струмица	СТ104_Ново Село	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
Црн Дрим	СТ088_Ложани	17,32	10,13	6,08	3,31	1,11	0,19

2.5.5 Анализа на поплавните бранови

Од почетокот на овој век, во Македонија се регистрирани две големи поплави: во 1962 и 1979 година. Поплавниот бран во 1962 година е со најголем интензитет, при што речиси сите реки се излеваат, поплавувајќи големи површини. Регистрираните протеци во овие две критични поплавни години, за секој од седумте сливори се дадени во следната табела:

Поплавни бранови во 1962 и 1979 на големите речни сливори
(единица: $\text{м}^3/\text{сек}$)

Речен слив	Станица	1962	1979
Вардар	СТ014_Гевгелија	2010	1748
Треска	СТ026_Света Богородица	750	673
Пчиња	СТ035_Катлановска Бања	310	281
Брегалница	СТ052_Штип	230	260
Црна	СТ065_Расимбегов Мост	500	1152
Црн Дрим	СТ098_Бошков Мост	260	185
Струмица	СТ104_Ново Село	210	82

За процена на големите води за различни временски периоди (зачестеност на појава), направена е статистичка анализа на големите води. Максималните протеци, во оваа Студија се третирани како моментни протеци (расположиви податоци од само 22 станици во периодот од 1961 до 1996). Резултатите за 10 различни повратни периоди, за секој од седумте речни сливови се дадени во следната табела (мерните станици се исти како во претходната tabela):

Веројатност на појава на поплавни бранови на главните речни сливови

(единица: м³/сек)

Речен слив	Повратен период (години)								
	2	5	10	20	50	100	200	500	1 000
Вардар	660	1 070	1 372	1 674	2 075	2 381	2 690	3 104	3 422
Треска	126	242	358	509	779	1,054	1,409	2,039	2,675
Пчиња	153	259	310	355	409	446	481	526	558
Брегалница	129	217	273	325	391	438	485	546	592
Црна	148	243	376	547	822	1 062	1 325	1 705	2 016
Црн Дрим	118	177	214	248	290	321	351	390	419
Струмица	36	80	116	155	209	252	296	356	403

2.5.6 Должина на протокот

Должината на протокот на мерните станици сместени на долниот тек на поголемите реки е проценет врз основа на месечните протеци за 36-годишниот период од 1961 до 1996 година. Следната табела ги дава основаните карактеристики и последиците на протеци (протеците се дадени во загради, м³/сек/км²):

Должина на проток на главните водотеци

(единица: м³/сек)

Слив	Сл површ. (км ²)	Просеч. проток	97% (355 дена)	75% (265 дена)	50% (175 дена)	25% (90 дена)
1. Вардар	22 301	136,0 (0,61)	21,9 (0,10)	62,1 (0,28)	100,1 (0,45)	176,2 (0,79)
2. Треска	1 880	23,3 (1,24)	5,2 (0,28)	9,6 (0,51)	17,7 (0,94)	31,9 (1,70)
3. Пчиња	2 794	11,9 (0,43)	0,8 (0,03)	3,5 (0,13)	8,2 (0,29)	16,4 (0,59)
4. Брегалница	2 897	11,2 (0,39)	1,1 (0,04)	3,9 (0,13)	6,9 (0,24)	12,9 (0,45)
5. Црна река	4 526	22,4 (0,49)	1,8 (0,04)	5,2 (0,12)	13,3 (0,31)	31,2 (0,73)
6. Црн Дрим	1 899	23,4 (1,23)	9,6 (0,51)	19,9 (1,05)	22,1 (1,16)	26,7 (1,41)
7. Струмица	1 401	3,8 (0,27)	0,1 (0,01)	0,9 (0,06)	1,9 (0,14)	4,3 (0,31)

2.6 Геологија

2.6.1 Геологија и геоморфологија по региони

Геолошкиот состав на теренот на Македонија е претставен со карпи од различни геолошки периоди, почнувајќи од Прекамбиум до Квартер, со големо влијание на Алиските движења од Терциерниот период. Теренот може да се подели на тектонски појаси, и тоа Српско-македонски масив на исток и Динариди на запад, кои се протегаат во правец север-северозапад паралелно на брегот на Јадранското море. Динаридите, може понатаму да се поделат на три зони, од исток кон запад: Вардарска зона, Пелагониски хорст-антиклинијум и Западно-македонска зона. Старите и цврсти карпи кои потекнуваат од периодите меѓу Прекамбиум и Мезозоик, главно се доволно цврсти како подлога за високи брани, и со дополнителна припрема доволно водонепропустливи, освен варовниците од карстно потекло.

Српско-македонскиот масив (СММ) е континуиран од Белград до Солун, и покрива околу 1/4 од територијата на Македонија, во источниот дел во насока од Куманово до Дојранско езеро. Во најголем дел се состои од мета-седиментни карпи од Пре-камбиум и раниот Палеозоик, како што се кристални шкрилци, гнајс, мермер и метаморфизирани вулкански седиментни карпи. Исто така, големиот број пукнатини по западната страна на СММ придонеле за избивањето на површината на алкална магма и хидротермални води, со што се создал вулканско-плутонски комплекс, односно минерални наслаги.

Вардарската зона (ВЗ) е претставена со низини и ридови по долината на реката Вардар, од Скопје до Гевгелија. Во најголем дел, оваа зона е покриена со наслаги настанати во Терциерот и по него, потоа вулкански и пирокластични карпи. Во одделни делови, може да се најдат и остатоци од Палеозоик, офиолити од Јура. Офиолитите од Јура се претставени со комплекси од габри и перидотити, дијабази и делумно диорити.

Зоната на Пелагониски хорст-антиклинијум (ПХА) зафаќа појас широк околу 30 км, преку Прилеп до пределите источно од Тетово. Главно се состои од кристални шкрилци од Пре-камбиум (најмногу микашисти), гнајс и кристален варовник (мермер). Кристалниот варовник го има само во северниот дел, во зоната околу Челоица и Сува Планина. Карпите од гнајс и шкрилци се распоредени во останатите делови на оваа зона, од кои западниот дел има најмногу млади остатоци. Оваа зона формира хорст, кој претставува подигната маса, одделена од западниот и источниот дел со пукнатини, откривајќи ги соседните зони. Ова подигање во зоната е резултат на тектонските поместувања во Мезозоикот, кои настанале со судирот на афиканското и евразиското плато. Во денешната топографија, оваа зона формира ридско-планински регион во западниот дел (десен брег) на реката Вардар, и се издига во највисокиот врв во Западна Македонија, на планината Гол Кораб (2 753 мнв).

Западно-македонската зона (ЗМ) е најзападната тектонска зона во Македонија, со високи планински масиви од 2000 до 2753 мнв: планината

Кораб на границата со соседна Албанија и Шар Планина на границата со соседна СР Југославија. Планинските масиви се главно составени од палеозојски карпи со мали остатоци од Мезозоикот на западната граница со Албанија, кои драстично се сменуваат со пре-камбриумски карпи на ситок кон Пелагонискиот хорст-анитклиниориум. Мезозоичките карпи, главно се претставени со варовник и калцифицирани карпи. Во оваа зона извира реката Вардар, а потоа тече на североисток низ Западно-македонската зона, околу Пелагонискиот хорст-антиклиниориум, и потоа ја менува насоката кон југоисток низ Скопје до Гевгелија (вардарска зона), и оттекува кон соседна Грција.

2.6.2 Сеизмика

Македонија се наоѓа во активна сеизмичка зона, чија што активност е изразена со катастрофалниот земјотрес во Скопје на 26 јули, 1963 година. Епицентарот на овој земјотрес е лоциран на $42,00^{\circ}$ сгш/ $21,50^{\circ}$ игд во Скопје.

Од глобалната мрежа Интернет, од Националниот центар за земјотресно инженерство, Геолошки истражувања на САД, е добиен список на сите поголеми земјотреси во радиус од 300 км од центарот на Македонија (центарот на Македонија е поставен во $41,75^{\circ}$ сгш/ $21,75^{\circ}$ игд во близина на Велес). Во овој список се наведени 110 поголеми земјотреси во периодот од 479 год. п.н.е.

Во 90-годишниот период од 1902 до 1992 година, се модемски регистрирани 56 земјотреси со јачина 5 или повеќе степени (повеќе од 4,5). Јачината и најголемото забрзување за секој земјотрес од горенаведената локација близу Велес е проценета со формулата на ослабување на бранот, според авторите Корнел и Кавасуми. Според овие анализи, се согледува дека најголемо забрзување од земјотресите во 20-тиот век имал земјотресот во Скопје, односно 325гал според Корнел и 329 гал според Кавасуми (помалку од 330гал или 0,34 г каде „г“ е земјино забрзување). Податоците од досегашните земјотреси се употребени за предвидување на појавата на земјотреси со максимален интензитет за период од 100 години. Со известни корекции, кои се неопходни поради недоволниот број податоци, за сеизмиката на ова подрачје може да се каже:

- Најверојатна појава на земјотрес со максимален интензитет за период од 100 години: 9,15 (Модифицирана Меркалиева скала)
- Најголемо забрзување на овој земјотрес: 354гал или 0,36г

Земајќи предвид дека забрзувањето се чувствува само во делови од секунда, тоа не може да направи штета на браните. Забрзувањето кое трае подолго, во принцип е многу послабо од најголемото забрзување. Оттука, забрзувањето од 0,15 г е прифатливо при изградбата на камено-насипни и бетонски гравитациони брани.

Целта на оваа анализа е да се добие генерална слика за ризикот од земјотреси во Македонија. Процената на условите за градба треба да се одредат и разгледаат за секој проект посебно.

2.6.3 Геологија на преградните места

Земјиштето во Македонија главно се состои од старо и цврсто тло од Прекамбриум и Мезозоик. Ова тло најчесто е доволно јако за да биде основа за високи бани, а исто така погодно за одржување на браните, поради големата водонепропустност, освен во регионите на карстен варовник.

Оштото земено, при изведбата на инженерски работи за фундирање бани, во Македонија не е забележан некој карактеристичен проблем, освен проблемот со пропустливоста на карстниот варовник. На преградните места, од геолошко-инженерски аспект, нема никави проблеми. Фундирањето бани може да се изведува со релативно разумни трошоци. Во табелата 2.7 се дадени основните геолошки и градежни карактеристики на предложените и проектирани бани.

2.7 Вегетација и педологија

Вегетацијата во Македонија е поделена во две групи: шуми и земјоделско земјиште. Овие, пак две групи, понатаму се делат на следните подгрупи:

Поделба на површините по вегетација

Вегетација	Површина (1,000 ха)
I. Шуми	
1. Чисто листопадни шуми	540
2. Чисто иглолисни шуми	79
3. Мешани листопадни шуми	271
4. Мешани иглолисни шуми	6
5. Мешани листопадни и иглолисни шуми	57
Вкупно (I)	953 (37%)
II. Земјоделско земјиште	
1. Обработливо земјиште	658
2. Пасишта	633
3. Бари, реки и рибници	1
Вкупно (II)	1 292 (50%)
III. Друго	326 (13%)
Вкупно (I до III)	2 571

Педолошкиот состав на земјиштето е претставено со седум т.н. бонитетни класи, со кои се градира плодноста на земјиштето или неговиот карактеристичен хранлив состав. Плодноста на земјиштето опаѓа од класа I кон класа VII. Површините вон класа се вклучени во класата VII. Најнови податоци за поделбата на територијата на Македонија по бонитетни класи се дадени во Атласот (1:850 000), објавен во 1983 година. Резимето на поделбата е дадено на слика 2.6.

Површина по класи на бонитетност

Класа	Површина (1,000 ха)	(забелешка)
I	190 (7%)	(најплодна)
II	95 (4%)	
III	369 (14%)	
IV	231 (9%)	
V	975 (38%)	
VI	314 (12%)	
VII	397 (16%)	(најнеплодна)
Вкупно	2 571	

Како што може да се види на слика 2.6, плодното земјиште од класа I е распоредено главно во долините на реките, и тоа:

- 1) горен тек на Вардар (Полог и Скопско поле)
- 2) среден тек на Вардар (од Велес до Неготино, Кавадарци)
- 3) долен тек на Вардар (од Демир Калија до Гевгелија)
- 4) среден тек на Пчиња (Куманово)
- 5) среден тек на Брегалница (Кочани и Виница)
- 6) горен и среден тек на Црна (Пелагонија)
- 7) среден и долен тек на Струмица
- 8) северниот дел на Охрид и Струга
- 9) Ресенски крај во Преспанскиот регион

Сите горенаведни подрачја се совпаѓаат со главните системи за наводнување, каде се произведуваат голем дел од бројните земјоделски култури, со кои се одржува земјоделскиот сектор во земјата.

2.8 Подземни води

2.8.1 Општи податоци

Во земјата има пет вида подземни води, според нивната појава, и тоа:

- 1) Подземни води од растресит Квартер и Неогени седименти:
 - 1) високо и средно-издашни аквифери
 - 2) ниско-издашни аквифери
- 2) Подземни води од пукнатинските зони
 - 1) практично без аквифери
 - 2) со мали, локални аквифери
- 3) Подземни води од карст (варовник)

Во песочните и чакалски наслаги на Квартер и Неоген се формираат високо и средно-издашни аквифери, кои се распоредени во следните девет региони:

- 1) Полошка котлина (Тетово-Гостивар)
- 2) Скопска котлина
- 3) среден тек на Вардар (Велес)
- 4) горен тек на Брегалница (Берово-Делчево)
- 5) среден тек на Брегалница (Кочани-Штип)
- 6) Струмичка долина
- 7) долен тек на Вардар (Неготино)
- 8) долен тек на Вардар (Гевгелија)
- 9) Пелагонија (Битола-Прилеп)

Седиментите од Квартер и Неоген, составени од песок и чакал, формираат артески аквифери во централните и долните слоеви на овие подрачја. Исто така, аквифери со мала издашност од Квартер се формирани во сливот на Пчиња, и во западниот дел на земјата, односно околу Охрид, Преспа, Дебар и Кичево.

Подземните води во западно-македонската зона и српско-македонскиот масив, освен во горенаведните долини, може да се сместени во пукнатински зони и основните карпи на кои лежат се практично непропустливи за вода.

Карстните аквифери се јавуваат во пештерите и пукнатините на карстниот варовник, кој се простира во Пелагонискиот хорст-антиклиниориум. Водите во карстните аквифери се многу менливи и подвижни.

2.8.2 Ресурси на подземни води

Вкупните количини подземни води во земјата, изнесуваат $9,77 \text{ м}^3/\text{сек}$ односно $308,2 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$, односно:

- 1) Вкупно искористени подземни води од растреситите песоци и чакал се $1,99 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $62,8 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$;
- 2) Вкупно искористени подземни води од пукнатинските подземни води се $0,05 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $1,6 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$;
- 3) Вкупно искористени подземни води во карстните и мермерни подлоги изнесува $7,73 \text{ м}^3/\text{сек}$, односно $243,8 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{годишно}$. Проценето е дека количеството води од карстните и мермерните подлоги е еднакво на издашноста на изворите.

2.9 Управување со речните сливови

2.9.1 Сегашна состојба со користење на земјиштето

Иако до сега немаше никакви официјални податоци за користењето на земјиштето, Министерството за урбанизам и градежништво, во соработка со програмата ФАРЕ, интензивно работи на дигитализирање и картирање

на сегашната состојба. Единствената расположива карта, која нуди општи податоци за користењето на земјиштето е прикажана во Атлас (1 : 850 000), заедно со карти на вегетацијата и педологијата, кои се дадени во претходните поглавја на овој извештај. Според оваа карта, територијата на Македонија е поделена во 4 категории, т.е. обработливо земјиште, пасишта, шуми и непошумено земјиште (слика 2.7).

2.9.2 Ерозија на земјиштето и контрола на наносот

(1) Шуми

Вкупните површини под шуми во Македонија во 1996 година изнесувале 953 322 ха (Статистички годишник 1997), покривајќи 37% од националната територија. Во Македонија, активностите околу управувањето со шумите е во надлежност на шумското стопанство, која е под управа на Секторот за шумарство во Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство. Главни активности на шумското стопанство се пошумување, контрола на незаконската сеча, контролирана сеча, итн.

(2) Преглед на ерозивните процеси

Поголемиот дел од територијата на Македонија е подложна на ерозија. До сега се изработени голем број студии и научни трудови за согледување на мерките за заштита на земјиштето од ерозивните процеси. Еден од најдеталните документи е Картата на ерозија во размер 1:50000, изработена од Шумарскиот факултет, при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ и Заводот за водостопанство (во понатамошниот текст „Студија за ерозивните процеси“).

Студијата започнала во 1980 година, со изработка на карти на ерозивните процеси за целата територија во размер 1: 50 000, се до 1997 година. Во 1993 година, резултатите од класификацијата на земјиштето според јачината на ерозивните процеси се сумирани и издадени во една брошура (Дел први). Секоја категорија има три подкатегории, и тоа длабока, мешан тип и површинска ерозија. Според оваа Студија, под ерозивни процеси се зафатени 24 813 km², односно 96,5% од целата територија. Површините категоризирани во пет категории, се дадени во следната табела:

Класификација на земјиштето според ерозивните процеси

Класа	Ерозивен процес	Површина (km ²) (%)
I	Силна ерозија	688,0 (2,8)
II	Значителна ерозија	1832,4 (7,4)
III	Средноизразена ерозија	6893,3 (27,8)
IV	Слабоизразена ерозија	7936,1 (32,0)
V	Незначителна ерозија	7463,5 (30,1)

Површините зафатени со силна ерозија, сместени во I до III категорија, покриваат 9413,7 km² односно 37,9% од вкупните површини под дејство на ерозивни процеси.

(3) Нанос и негово таложење во речните сливови

Студијата за ерозивни процеси дава процена на количествата нанос кои годишно се влечат во речните сливови односно количеството нанос кое се таложи во акумулациите. Очигледно е дека сливот на Црн Дрим има помали количини нанос од што сливовите на реките Вардар и Струмица. Од акумулациите во сливот на Вардар, Калиманци со 1,0 mm/годишно има највисока стапка на таложење нанос. Прегледот на измерениот нанос во поголемите акумулации е даден во следната табела:

Класификација на земјиштето според ерозивните процеси

Река	Брана	Слив.површ.	Год.нанос (м ³ /год.)	Год.стапка на ерозивност (мм/год)
Вардар	Глажња	101	50 911	0,51
	Липково	112	5 853	0,05
	Калиманци	1 100	1 101 923	1,00
	Мантово	180	71 159	0,40
	Тиквеш	5 361	2 675 969	0,50
Струмица	Водоча	76	37 327	0,49
	Турија	210	91 578	0,43
Црн Дрим	Глобочица	3 118	117 934	0,04
	Шпилје	4 198	807 672	0,19
	Маврово	322	16 580	0,05

(Извор: Карта на ерозија, Завод за водостопанство - Скопје)

(4) Постојни активности за контрола на наносот

Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, паралелно со акцијата за пошумување, презема акција за изградба на објекти за контрола на разнесувањето и таложењето нанос, како што се ниски брани (бетонски или камено-сидани) и решеткастите брани. Решеткастите брани се конструираат така што ги задржуваат камењата и поголемите цврсти материји на реките Козачичка, Брештанска и Долгаш на планината Жупа, на источната страна од Дебарското езеро. Исто така, на реката Каменица, една од реките која тече од север кон акумулацијата Калиманци, има поставено вкупно 18 бетонски брани. Овие брани се добар пример како може со зафаќање на камењата и дрвјата да се спречи уништувањето на каналската мрежа од деструктивниот нанос.

(5) Проблематични региони

Треба да се нагласи дека макрофитната флора во близина на вливот на Сатеска река е загрозена. Протокот на реката, заедно со големи количества нанос се влева во Охридското езеро, преку новоископаниот канал. Сливот на Сатеска река се наоѓа на север од Охрид, во областа Дебарца. Сливната површина на реката е 411 km² а должината на речната делница 37,7 km.

Во 1995 и 1996 година, Универзитет во Скопје и Заводот за водостопанство изведоа теренско истражување и студија за ерозивните процеси. Резултатите на Студијата укажуваат дека таложниот материјал од Сатеска

река главно се распоредува од север кон југ во Охридското езеро. Понатаму, овој нанос се движи кон излезот на реката Црни Дрим, односно кон Струга. Сливното подрачје на Сатеска река е категоризирано главно во IV категорија со делови од II категорија. ГТЗ изврши техничко истражување за подобрување на состојбата и преземање соодветни мерки.

2.10 Квалитет на водите

2.10.1 Сегашна состојба со следењето на квалитетот на водите

Врз основа на Законот за водите (1998), како и досега, РХМЗ е одговорна организација за следењето на површинските води на главните водотеци во Македонија. Квалитетот на водите се следи на 60 мерни места на водотеците и езерата. Поточно, 51 мерни места се поставени на водотеците и 9 мерни места на природните езера. Но, за жал, РХМЗ нема услови да преземе соодветно следење на состојбите со квалитетот на водите. Ваквата состојба трае од крајот на 1996, па сè до 1998 година. Ова подразбира дека за 1997 и 1998 година не постојат податоци за квалитетот на водите во Македонија. Овој недостаток на податоци во последните две години се должи на финансиските проблеми, особено поради рестриктивната политика на ММФ во јавниот сектор. Покрај РХМЗ, другите владини институции надлежни за следење на состојбите во Македонија, се дадени во следната табела:

Следење на квалитетот на водите и надлежни институции

Област	Дејност	Одговорна институција
Следење на водотеците	Раководење и одржување на ССКВКЗ ¹	МЗШВ, СВС, МУГ
Следење на речниот нанос	Раководење и одржување на автоматските станици за следење Узорцирање и анализа на речниот нанос	МЗШВ, СВС, МУГ
Испитување на изворите на загадување	Следење на комунални отпадни води (и комерција) Следење на комунални отпадни води (дњеллингс) Следење на индустриски отпадни води Следење на отпадни води од сточарски фарми Следење на отпадни води од други корисници	СВС, РХМЗ, РЗЗ ²
Изработка на катастар	Анкета за катастар	РХМЗ

Забелешка:

1. Систем за следење на квалитетот на водите и контрола на загадувањето
2. Сектор за водостопанство
3. Републички завод за здравствена заштита
4. Министерство за урбанизам и градежништво

Квалитетот на водите за спорт, рекреација и туризам, односно крајбрежјата на природните езера и реките е во надлежност на Републичкиот завод за здравствена заштита (РЗЗЗ).

2.10.2 Регулатива и стандарди

(1) Акти на Законот за водите 1998

Врз основа на новиот Закон за водите (Службен весник на РМ, бр. 4/98), член 92, РХМЗ има обврска редовно да ги следи состојбите со загадувањето на водите, и да ги известува навремено надлежните органи при хаварија од испуштање токсични или штетни материји во водитеците. РХМЗ треба редовно да ги следи квалитетот и количествата на сите води во земјата, односно реките, езерата, акумулациите, подземните води како и водите кои се користат за наводнување.

(2) Сегашни стандарди

Следењето на параметрите за квалитет на водите и нивото на загаденост на површинските води во Македонија сè уште се врши според стандардите од поранешна Југославија (ЈУС стандарди), поради немање нови, македонски стандарди. Владата на Република Македонија има зајртано донесување нови македонски стандарди, кои ќе бидат во согласност со стандардите на ЕУ. Во 1998 година, има промена на некои од стандардите, со воведување нови македонски, стандарди, стандарди од ЕУ или меѓународни стандарди.

Во Македонија, во 1998 година воведени се нови стандарди за следење на квалитетот на водата за пиење:

Според "Правилникот за класификација на водите, бр. 9/84 и бр.19/92", површинските води во Република Македонија се категоризирани во 4 класи:

I класа: води што во природна состојба, со евентуална дозификација, можат да се употребат за пиење и производство и преработка на прехранбени производи, а површинските води и за одгледување благородни видови риби (салмониди).

II класа: води што во природна состојба може да се употребуваат за капење и рекреација, за спортови на вода, за одгледување други видови риби (циприниди), или кои со вообичаени методи на обработка може да се употребат за пиење и преработка и производство на прехранбени производи.

III класа: води што во природна состојба може да се употребуваат за наводнување, а со вообичаени методи на обработка и во индустријата на која не ѝ е потребна вода со квалитет за пиење.

IV класа: води што може да се употребуваат само по соодветна обработка

2.10.3 Сегашна состојба со квалитетот на водите

Најсериозен проблем со загаденоста на водите е испуштањето непреработени отпадни води од рударството и индустријата, како и отпадни води од населените места и сточарските фарми. Квалитетот на водите е особено незадоволителен во средниот и долниот тек на реката Вардар, реките Пчиња, Брегалница и Црна. Намален квалитет на подземните води е регистриран во близината на Скопје, а особено Велес, додека изворската вода е со задоволителен квалитет.

2.10.4 Сегашна состојба со отпадните води

(1) Постојни активности за преработка на отпадните води

Според расположивите информации, само 6% од отпадните води во Македонија се препработуваат пред испуштањето во канализациските системи и/или реките. Постојат само три системи за пречистување на отпадни води, и тоа на трите природни езера: Охридско (120 000 еквивалент жители), Преспанско (12 000 екв.жит.) и Дојранско езеро (6 000 екв.жит.). Само системот кај Враниште (на Охридското езеро) има позначаен капацитет, кој во иднина ќе биде проширен на 180 000 еквивалент жители, со проектот на ГЕФ. Другите две се со релативно мал капацитет.

(2) Постоечки системи за пречистување и мерки за комуналните отпадни води

Постојат проекти за пречистување на отпадните води од Скопје, Струмица, Битола и Прилеп. Последните два, т.е. системите за Битола и Прилеп се во фаза на изградба, кредитирани од Светската банка. Во фаза на изготвување е проектот за систем за пречистување на комуналните отпадни води за Скопје и за целата република.

(3) Постоечки системи за пречистување на индустриските отпадни води

Во Македонија, само околу 20 индустриски капацитети имаат сопствени системи за пречистување на отпадните води. И многу помали капацитети имаат свои системи за пречистување, кои работат на принцип на механичко отстранување или таложење. Вкупниот капацитет на овие системи пречистува околу 6% од вкупните индустриски отпадни води. Од друга страна, тешко е да се добијат точни податоци за тоа дали овие пречистителни капацитети работат. Околу 50% од нив не се во функција, а фабриките ги испуштаат отпадните води без претходна обработка, во Вардар и другите реки, што понекогаш предизвикува катастрофални последици.