

**Универзитет "Св. Кирил и Методиј"
Стоматолошки Факултет- Скопје**

Клиника за детска и превентивна стоматологија

Ас. д-р. Весна Амбаркова

**Компаративна студија помеѓу оралното здравје
и природно флуорираните води за пиење во
одредени региони на Република Македонија**

- докторска дисертација -

Ментор: Проф. Мира Јанкуловска

Коментор: Проф. Домагој Главина

Скопје 2015 година

**Универзитет "Св. Кирил и Методиј"-Скопје
Стоматолошки Факултет
Клиника за детска и превентивна стоматологија**

Асс.д-р. Весна Амбаркова mr.сци

**Компаративна студија помеѓу оралното
здравје и природно флуорираните води за
пиење во одредени региони на Република
Македонија**

- докторска дисертација -

Ментор: Проф. Мира Јанкуловска

Коментор: Проф. Домагој Главина

Скопје, февруари 2015 година

КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНА И ОДБРАНА НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментор:

проф. д-р. Мира Јанкуловска од Катедра за детска и превентивна стоматологија на Стоматолошкиот факултет во Скопје

Коментор:

проф. д-р. Домагој Главина редовен професор на Стоматолошкиот факултет при Државниот Универзитет во Загреб, Катедра за детска и превентивна стоматологија, Република Хрватска

Членови на комисија:

Проф. д-р. Марија Стевановик, претседател на комисијата и шеф на Катедрата за детска и превентивна стоматологија при Стоматолошкиот факултет- Скопје

Проф. д-р. Ана Сотировска Ивковска, Катедра за детска и превентивна стоматологија при Стоматолошкиот факултет- Скопје

Проф. д-р. Михајло Кочубовски, редовен професор на Катедрата за хигиена при Медицинскиот факултет во Скопје, Институт за јавно здравје- Р.Македонија

Датум на одбрана:

Датум на промоција:

Научна област: Превентивна стоматологија

БЛАГОДАРНОСТ

Посебна благодарност изразувам на проф.д-р Vassiliki Topitsoglou од Катедрата за превентивна стоматологија, Периодонтологија и Имплантолошка Биологија од Стоматолошкиот факултет при Аристотеловиот Универзитет во Солун, која ме мотивираше и поттикна да спроведам едно вакво истражување во мојата земја за време на мојот студиски престој на Аристотеловиот Универзитет во 2003 година.

Посебна благодарност изразувам на мојата менторка, проф. д-р Мира Јанкуловска, за нејзиното водство, несебична помош и поддршка, особено за тоа што ме поттикна да развива сопствени идеи и да научам како најдобро да ги бранам.

Посебна благодарност му изразувам на мојот коментор, проф. д-р Домагој Главина, соработката со него за мене претставува голема чест и непроценливо искуство.

Посебна благодарност изразувам и кон членовите на Комисијата за одбрана на докторската дисертација, претседателот на комисијата проф. д-р Марија Стевановик, ред. проф. д-р Михаил Кочубовски, проф. д-р Ана Сотировска Иковска за несебичната поддршка во текот на изработката на дисертацијата.

Благодарност изразувам на директорите на Универзитетскиот Клинички Центар „Св. Пантелејмон”, д-р. Ариан Дац и Дејан Илиоски кои ми овозможија да го реализирам моето истражување на терен.

Благодарност му изразувам и на лекторот Душко Богдановски, кои несебично ми помогна во техничката изработка на докторската дисертација.

Особена благодарност кон директорот на Институтот за јавно здравје на Република Македонија, Шабан Мемети, за изработката на лабораториските испитувања и кон доц. д-р Бети Зафировска од Институтот за епидемиологија со биостатистика и медицинска информатика при Медицинскиот факултет во Скопје, за статистичката обработка на податоците.

Исто така, сакам да им се заблагодарам на сите мои колеги од Катедрата за детска и превентивна стоматологија за нивната морална поддршка и помош во текот на изработката на докторската дисертација.

Искерна благодарност и признание должам на сите специјалисти по детска и превентивна стоматологија кои ми помогнаа при собирањето на податоците на терен во нивните градови, директорите на училиштата каде го спроведов моето истражување, родителите на децата кои дадоа согласност да се спроведе испитувањето, како и сите други кои на директен или индиректен начин учествуваа во ова истражување.

Благодарност му изразувам и на моето семејство (мојот сопруг и моите родители), за постојаното охрабрување и поддршка во текот на изработката на оваа дисертација.

*Овој труд го посветувам
на
моите деца
ЈОВАН и КРИСТИЈАН на кои,
поради докторското истражување,
им скратив дел од нашето заедничко
скапоцено време.*

СОДРЖИНА

КРАТКА СОДРЖИНА -----	6
SUMMARY -----	10
I. ВОВЕД -----	13
1.1 Причини за настанување на кариесот -----	14
II. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА -----	21
2.1 Својствата на флуорот и неговите соединенија -----	21
2.2 Распроостранетоста на флуорот и неговите соединенија -----	22
2.2.1.Флуоридите во почвата-----	22
2.2.2.Флуоридите во воздухот-----	23
2.2.3. Флуоридите во прехранбените производ-----	24
2.2.3.1 Прехранбени производи од растително потекло-----	25
2.2.3.2 Прехранбени производи од животинско потекло-----	25
2.2.3.3 Зготвени прехранбени продукти -----	26
2.2.3.4 Индустриски произведени прехранбени производи -----	26
2.2.3.5 Пијалаци-----	26
2.2.4 Флуоридите во водите-----	27
2.2.4.1 Водоснабдувањето во Република Македонија-----	29
2.2.4.2 Водоснабдувањето во Вардарскиот регион-----	29
2.2.4.2 Водоснабдувањето во Источниот регион-----	30
2.2.4.3 Водоснабдувањето во Југоисточниот регион-----	30
2.3 Вкупниот внес на флуорот и неговите соединенија-----	32
2.3.1 Внес на флуоридите од водата за пиење, воздухот и од прехранбените производи-----	30
2.3.2 Влијанието на некои климатски фактори на количеството на внесените флуориди-----	34
2.3.2.1 Температурата на воздухот-----	35
2.3.2.2 Врнези-----	39
2.3.2.3 Релјеф-----	39
2.4 Фармакокинетика на флуорот и на неговите соединенија-----	40
2.4.1 Апсорпција-----	40
2.4.2 Дистрибуција на флуоридот-----	41
2.4.3 Излачување на флуоридите-----	41
2.5 Токсикологија на флуорот и на неговите соединенија-----	42
2.5.1. Акутно труење-----	42
2.5.2. Хронично труење-----	42
2.6 Флуорот и кариесот-----	44
2.7 Флуоризација-----	46
2.7.1 Ендогена флуоризација-----	46
2.7.1.1 Флуоризација на водата за пиење-----	46
2.7.1.1 Упатства на СЗО и на Европската Унија за флуорот во водата-----	49
2.7.1.2 Останати методи на флуоризација-----	51
2.7.1.2.1 Флуоризација на солта-----	51
2.7.1.2.2 Флуоризација на млекото-----	51
2.7.1.2.3 Флуоризација со флуоридни таблети-----	52
2.7.2 Локална флуоризација-----	53

2.7.2.1 Флуоридни гелови, водички за испирање и лакови-----	54
2.7.2.1.1 Гелови за професионална употреба(5000-12.500ppmF)-----	54
2.7.2.1.2 Водички за испирање со флуор-----	54
2.7.2.1.3 Лакови со флуор-----	55
2.7.2.2 Пасти за заби со флуор-----	55
2.8 Геолошки карти на населени места каде што утврдивме оптимални и повисоки концентрации во водата за пиење-----	56
 III. ЦЕЛ-----	63
IV. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД-----	
4.1 Клинички испитувања-----	64
 4.2 Лабораториски испитувања-----	67
4.2.1 Методи на одредување на флуоридите во водата за пиење-----	67
4.2.1.1 Електрохемиско одредување на флуоридите-----	67
4.2.2 Детерминирање на флуоридите во емајловата супстанција-----	70
4.2.2.1 Принцип на работа на сканинг електронскиот микроскоп (SEM-TESCAN, type VEGA TSS136 LS with EDSSensor)-----	70
4.2.2.2 Принцип на работа на EDS (Енергетско Дисперзационен Спектрометар)-----	72
4.3 Статистички метод-----	74
 V. РЕЗУЛТАТИ-----	75
5.3 Резултати од лабораториските испитувања-----	76
5.3.1 Населени места од Р.Македонија со идеална концентрација на флуор во водата за пиење (0.7-1.2 ppmF) табела број 12-----	77
5.3.2 Населени места од Р.Македонија со субоптимална концентрација на флуорот во водата за пиење (0.4-0.6 ppmF) табела број 13-----	78
5.3.3 Населени места од Р. Македонија со недоволни концентрации на флуор во водата за пиење (0.2-0.3 ppmF) табела број 14-----	79
5.3.4 Населени места од Р. Македонија со недостиг на флуор во водата за пиење (<0.2 ppmF) табела број 15-----	80
5.3.5 Населени места од Р.Македонија кај кои се утврдени различни вредности за концентрацијата на флуоридите(изразени во ppmF) во водата за пиење во различни временски периоди-----	83
 5.4 Резултати од клиничките испитувања-----	84
5.4.1 Резултати од клиничките испитувања кај децата од Вардарскиот регион-----	84
5.4.1.1 Резултати од клиничките испитувања кај 6-годишните деца од Вардарскиот регион-----	84

5.4.1.2 Резултати од клиничките испитувања кај 12-годишните деца од Вардарскиот регион	92
5.4.1.3 Резултати од клиничките испитувања кај 15-годишните деца од Вардарскиот регион	97
5.4.2 Резултати од клиничките испитувања кај децата од Источниот регион	102
5.4.2.1 Резултати од клиничките испитувања кај 6-годишните деца од Источниот регион	102
5.4.2.2 Резултати од клиничките испитувања кај 12-годишните деца од Источниот регион	110
5.4.2.3 Резултати од клиничките испитувања кај 15-годишните деца од Источниот регион	116
5.4.3 Резултати од клиничките испитувања кај децата од Југоисточниот регион	123
5.4.3.1 Резултати од клиничките испитувања кај 6-годишните деца од Југоисточниот регион	123
5.4.3.2 Резултати од клиничките испитувања кај 12-годишните деца од Југоисточниот регион	131
5.4.3.3 Резултати од клиничките испитувања кај 15-годишните деца од Југоисточниот регион	138
5.4.4 Резултати од клиничките испитувања кај децата од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион	144
5.4.4.1 Дистрибуција на кеп и КЕП индексот кај 6-годишните деца	
5.4.4.1.1 Дистрибуцијата на кеп индексот кај 6-годишните деца според местото на живеење (урбана, рурална средина) од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион	144
5.4.4.1.2 Дистрибуција на кеп и КЕП индексите според етничката припадност кај 6- годишни деца од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион	146
5.4.4.1.3 Дистрибуција на кеп и КЕП индексот кај 6- годишните деца според регионите	149
5.4.4.2 Дистрибуција на КЕП индексот кај 12-годишните деца	
5.4.4.2.1 Дистрибуција на КЕП индексот кај 12-годишни деца според местото на живеење (урбана, рурална средина) од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион	151
5.4.4.2.2 Дистрибуцијата на КЕП индексот според етничката припадност кај 12-годишните деца од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион	153
5.4.4.2.3 Дистрибуцијата на КЕП индексот кај 12-годишни деца според регионите	154
5.4.4.3 Дистрибуција на КЕП индексот кај 15-годишните деца	

5.4.4.3.1 Дистрибуција на КЕП индексот кај 15-годишните деца според местото на живеење (урбана, рурална средина) од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион-----	156
5.4.4.3.2 Дистрибуцијата на КЕП индексот според етничката припадност кај 15-годишните деца од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион-----	158
5.4.4.3.3 Дистрибуцијата на КЕП индексот кај 15-годишните деца според регионите-----	159
5.4.4.4 Вредностите на SiC индексот кај трите анализирани возрасни групи на деца-----	161
5.4.4.5 Резултати од клиничкото испитување на флуорозата-----	163
5.4.4.6 Резултати од квалитативната анализа со EDS (Енергетско Дисперзационен Спектрометар) на испитуваните примероци од забен емај-----	169
5.4.4.7 Резултати од квантитативната анализа со EDS (Енергетско Дисперзационен Спектрометар) на испитуваните примероци од забен емај-----	173
VI. ДИСКУСИЈА-----	174
VII. ЗАКЛУЧОЦИ-----	197
VIII. ЛИТЕРАТУРА-----	200

КРАТКА СОДРЖИНА

Целта на оваа докторска дисертација е да се утврди корелацијата помеѓу содржината на флуорот во водата за пиење и КЕП индексот кај 6, 12 и 15 годишни деца од Југоисточниот, Вардарскиот и Источниот регион во Република Македонија.

Испитувањето се спроведе кај 1.541 училишно дете на возраст од 6, 12 и 15 години, од обата пола и тоа 301 дете на 6- годишна возраст, 608 деца на 12- годишна возраст и 632 ученика на 15- годишна возраст.

Одредувањето на денталниот статус се изврши според Базичните критериуми за процена на оралното здравје, Основните принципи, Светската здравствена организација од 1997 год.

Добиените резултати од оваа истражување за просечниот КЕП индекс покажаа дека кај 6-годишните деца од Источниот регион изнесува $5,65 \pm 3,68$ за млечната дентиција и $0,04 \pm 0,28$ за трајната дентиција. Просечниот КЕП индекс кај 6-годишните деца од југоисточниот регион изнесува $5,29 \pm 4,30$ за млечната дентиција и $0,07 \pm 0,3$ за трајната дентиција, додека истиот кај 6-годишните деца од Вардарскиот регион изнесува $5,81 \pm 3,5$ за млечната дентиција и $0,17 \pm 0,5$ за трајната дентиција.

Кај децата од 12- годишна возраст од Источниот регион, просечниот КЕП индекс изнесува $3,46 \pm 2,9$, додека кај децата од Вардарскиот регион просечниот КЕП индекс изнесува $2,75 \pm 2,56$ и кај 12 годишните деца од југоисточниот регион просечниот КЕП индекс изнесува најмалку $1,94 \pm 2,49$.

Просечниот КЕП индекс кај децата од 15-годишна возраст од Источниот регион изнесува $5,77 \pm 4,02$, кај децата од Вардарскиот регион изнесува $4,98 \pm 3,51$ и кај 15 годишните деца од Југоисточниот регион изнесува $2,87 \pm 3,21$.

Сигнификантниот кариес индекс изнесува 9.93 за млечната и 0.29 за трајната дентиција кај 6-годишните деца, 6.27 кај 12-годишните деца и 9.64 кај 15-годишните деца од сите три региони. Во Вардарскиот регион SiC индексот изнесува 9.63 кај 6-годишните деца за млечната дентиција, 5.64 кај 12-годишните деца и 8.93 кај 15-годишните деца. Во Источниот регион SiC индексот изнесува 9.90 за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 6.77 кај 12-годишните деца и 10.22 кај 15-годишните деца. Во Југоисточниот регион SiC индексот изнесува 10.32 за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 4.65 кај 12-годишните деца и 6.33 кај 15-годишните деца.

Процентуалната застапеност на децата без кариес изнесува 15.82% за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 25.41% кај 12-годишните деца и 11.90% кај 15-годишните деца од сите три региони. Во Вардарскиот регион процентуалната

застапеност на деца без кариес изнесува 12.15% за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 24.71% кај 12-годишните и 9.45% кај 15-годишните деца. Во Источниот регион процентуалната застапеност на деца без кариес изнесува 9.09% за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 21.21% кај 12-годишните деца и 9.4% кај 15-годишните деца. Во Југоисточниот регион процентуалната застапеност на деца без кариес изнесува 17.89% за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 37.98% кај 12-годишните деца и 26.67% кај 15-годишните деца.

Помеѓу вредноста на КЕП индексот на децата од 12 години, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Источниот регион, како независна варијабла, постои негативна, индиректна корелација, со вредност на коефициентот $R=-0,03$.

Негативна индиректна корелација се забележува и помеѓу КЕП индексот кај децата од 15-годишна возраст и концентрацијата на флуорот во водата за пиење од Источниот регион, со вредност на коефициентот од $-0,27$. Помеѓу вредноста на кеп индексот на млечните заби и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во групата од 6-годишни деца постои позитивна, односно директна корелација ($R=0,102$), која е несигнификантно значајна, додека помеѓу КЕП индексот на трајната дентиција и концентрацијата на флуорот во водата за пиење постои негативна, односно индиректна корелација ($R=-0,03$).

Помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби кај 6-годишните деца од вардарскиот регион и концентрацијата на флуорот во водата за пиење постои негативна, статистички несигнификантна корелација ($R=-0,06$, $p>0.05$), додека корелацијата помеѓу кеп индексот на млечните заби и концентрацијата на флуорот во водата е негативна, односно индиректна со Спирмановиот коефициент на ранг корелација од $R=-0,117$, но статистички несигнификантна $p>0.05$.

Корелацијата помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби на 12-годишните деца и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Вардарскиот регион е негативна, за вредност на $p<0,01$, и статистички оваа поврзаност се потврди како високо сигнификантна, односно високо значајна. Вредноста на Спирмановиот (Spearman) коефициент на ранг корелација од $R=-0,393$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација, што значи дека со зголемувањето на концентрацијата на флуорот во водата вредноста на КЕП индексот на трајните заби се намалува, и обратно.

Испитуваната корелација меѓу кеп индексот на млечните заби и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Југоисточниот регион покажува

дека меѓу нив постои негативна поврзаност ($R=-0,149$). Негативна, статистички несигнификантна корелација, постои и меѓу вредноста на КЕП индексот на трајни заби во групата на 6-годишни деца и концентрацијата на флуорот во Југоисточниот регион ($R=-0,085$, $p>0,05$).

Анализираната корелација помеѓу вредноста на КЕП индексот кај 12-годишните деца од Југоисточниот регион и концентрацијата на флуорот во водата за пиење покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација со вредноста на коефициентот $R=-0,16$, за $p<0,05$ и статистички оваа корелација е сигнификантна, односно значајна.

Корелацијата помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби кај 15-годишните деца и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Југоисточниот регион е негативна. Вредноста на Spearman-овиот коефициент на ранг корелацијата изнесува $-0,063$ ($R=-0,063$) и статистички е несигнификантна за $p>0,05$.

Флуороза од прв, втор и трет степен била обсервирана кај 49 деца кои од своето раѓање живеат во населени места со повисоки концентрации на флуор во водата за пиење. Осум од нив на возраст од шест години беа од Моноспитово и Градско, 34 од нив на 12-годишна возраст беа од следните населени места: Моноспитово, Виничани и Градско и 7 деца на 15-годишна возраст беа од селото Виничани.

Во групата деца на возраст од 12 години, просечната концентрација на флуор во однос на степенот на флуороза се движи од $0,452 \pm 0,49$ во групата без флуороза, до $2,11 \pm 0,58$, во групата со слабо изразена флуороза

Статистичката анализа на разликите во концентрацијата на флуорот во примероците на вода за пиење во однос на степенот на флуороза (за $p<0,01$) се потврди како високо сигнификантна. Сигнификантно повисоки концентрации на флуор во примероците од вода за пиење беа измерени во групата на деца кои ја консумирале таа вода и имале слаб степен на флуороза.

Во групата деца на возраст од 15 години, просечната концентрација на флуор во однос на степенот на флуороза се движи од $0,3 \pm 0,2$ во групата без флуороза, до $2,145$ во групата со слабо изразена флуороза.

Просечната концентрација на флуорот во емајловите примероци измерени со ЕДС (Енергетско Дисперзиониот Спектрометар) покажаа дека најниска просечна вредност била регистрирана во емајловите примероци земени од луѓе кои живеат во градот Скопје 1.400 ± 984.89 ppmF додека највисока просечна вредност била измерена

во емајловите примероци земени од луѓе кои живеат во населеното место Градско, со вредност од $6.966.67 \pm 3000.56$ ppmF. Испитуваната корелација меѓу концентрацијата на флуор во водата за пиење и вредноста на ppmF во површинскиот слој од емајлот покажува дека меѓу овие две варијабли постои позитивна, статистички сигнификантна корелација со вредност на Pearson-овиот коефициент на корелација од $r=0.59$ и вредност на $p=0.034$.

Клучни зборови: EDS-анализа, флуоридни карти, количество на флуориди во водата , за пиење, оптимално количество на флуориди.

Comparative study between oral health and natural fluorinated drinking water in certain regions of the Republic of Macedonia

SUMMARY

The purpose of this doctoral dissertation is to determine the interdependence between the content of fluorine in drinking water and DMFT score at 6, 12 and 15 year old children from Southeast, East and Vardar regions from the Republic of Macedonia.

The methodology used in this study is comparable with the ones used in international research of the same problem.

The investigation was carried out on group of 1541 school children aged 6, 12 and 15 years, of both sexes and 301 children were at 6 years of age, 608 children were at 12 years of age and 632 pupils were at 15 years of age.

The results of this research showed that the average DMFT score of the 6 year old children from the Eastern region is $5,65 \pm 3,68$ for the primary dentition and $0,04 \pm 0,28$ for the permanent dentition. Average DMFT score of the 6 year old children from the southeast region is $5,29 \pm 4,30$ for the primary dentition and $0,07 \pm 0,3$ for the permanent dentition, while at the same 6 year old children group from Vardar region was $5,81 \pm 3,5$ for primary dentition and $0,17 \pm 0,5$ for the permanent dentition.

The average DMFT score of the 12 years old children from the Eastern region was $3,46 \pm 2,9$, while the average DMFT score of the children from the Vardar region was $2,75 \pm 2,56$ and the average DMFT score of the 12 old children from the Southeast region was with the least value of $1,94 \pm 2,49$.

Average DMFT score of the 15 years old children from the eastern region was $5,77 \pm 4,02$, in the children from Vardar region was $4,98 \pm 3,51$ and in the 15 years old children from the southeast region was $2,87 \pm 3,21$.

The significant caries index was 9.93 for primary and 0.29 for the permanent dentition in 6-year olds, 6.27 in 12-year olds and 9.64 in 15-year olds from all three regions. In the Vardar region the SiC index was 9.63 in 6-year olds for primary dentition, 5.64 in 12-year olds and 8.93 in 15-year olds. In the Eastern region the SiC index was 9.90 for primary dentition in 6-year olds, 6.77 in 12-year olds and 10.22 in 15-year olds. In Southeast region the SiC index was 10.32 for primary dentition in 6-year olds, 4.65 in 12-year olds and 6.33 in 15-year olds.

The proportions of caries free children was 15.82% for the primary dentition in 6-year olds, 25.41% in 12 year olds and 11.90% in 15-year olds from all three regions. In the Vardar region the percentage of caries free children was 12:15% for the primary dentition in 6-year olds, 24.71% in 12-year olds and 9.4 % in 15 year olds. In the Eastern region the

percentage of caries free children was 9.09% for primary dentition in 6-year olds, 21.21% in 12 year olds and 9.4% in 15-year olds. In Southeast region percentage of caries free children was 17.89% for the permanent dentition in 6-year olds, 37.98% in 12 year olds and 26.67% in 15-year olds.

Between the value of the DMFT score of the primary teeth in the group of 6 years old children from the East region and the concentration of fluoride in drinking water there is a positive or direct correlation ($R = 0.102$), which was not statistically significant, while between DMFT score of the permanent dentition and concentration of fluoride in drinking water was negative, in other words indirect correlation ($R = -0.03$). The correlation between the value of the DMFT score of the 12 years old children from the eastern region, and the concentration of fluoride in drinking water was negative, indirect with the value of the coefficient $R = -0.03$. The indirect negative correlation was also observed between DMFT score of the 15 years old children and the concentration of fluoride in drinking water from the eastern region, the value of the coefficient was -0.27 .

The correlation between the value of the DMFT score of the permanent teeth among 6 years old children from the Vardar region and the concentration of fluoride in drinking water was negative, statistically insignificant correlation ($R = -0.06$, $p > 0.05$), while the correlation between the average dmft score of the primary teeth and the concentration of fluoride in drinking water was negative, in other words, indirect, with the Spearman-Conn's coefficient of rank correlation $R = -0.117$, but statistically is not significant $p > 0.05$. The Correlation between DMFT score of the permanent teeth of 12-years old children from the Vardar region and the concentration of fluoride in drinking water was negative, with the value of the Spearman-Conn's rank correlation coefficient of $R = -0.393$, which showed that between these two variables, the correlation was negative, or indirect. For the value of $p < 0.01$, this relationship was confirmed as a highly stasistically significant or highly significant. The correlation between the value of DMFT score of the 15-years-old children from the Vardar region, and the concentration of fluoride in drinking water, there was a negative, indirect correlation, ($R = -0.114$), which was not proved as astatistically significant ($p > 0.05$).

The testing of the correlation between the dmft score of primary teeth in 6-years old children and the concentration of fluoride in drinking water in the Southeast region showed that among them there was a negative relationship ($R = -0.149$). Negative, statistically not significant correlation exists between the DMFT score of the permanent teeth in group of 6-years old children and the concentration of fluorine in the Southeast region ($R = -0.085$ $p > 0.05$). Analyzing the correlation between the DMFT score of 12 years old children from the Southeast region and the concentration of fluorine in drinking water, we can conclude that between these two variables the correlation was negative, in other words, indirect

correlation, with the value of the coefficient $R = -0,167$. This correlation was statistically significant with the value of $p < 0,05$. The correlation between DMFT score of the permanent teeth of 15-years old children, and the concentration of fluoride in drinking water from the Southeast region was negative with the value of the Spearman-Conn's rank correlation coefficient of $R = -0,063$, but it was no statistically significant, when $p > 0,05$.

The fluorosis of the first, second and third degree was observed in 49 children who had been lifetime residents in a settlements with higher concentrations of fluorine in drinking water. Eight of them at the age of six were from Monospitovo and Gradsko villages, 34 of them at the age of 12- year old were from the following villages: Monospitovo, Viničani and Gradsko and 7 children at the age of 15years old were from the Vinichani village.

In the group of 12 years old children, the average concentration of fluorine in terms of the degree of fluorosis ranged from $0,452 \pm 0,49$ in the group without fluorosis, to $2,11 \pm 0,58$, in the group with poorly expressed fluorosis.

The statistical analysis of the differences in the concentration of fluorine in drinking water samples in relation to the degree of fluorosis (for $p < 0,01$) proved to be highly significant. Significantly higher concentrations of fluorine in drinking water samples were measured in the group of children who consumed that drinking water and have a weak degree of fluorosis.

In the group of 15 years old children, the average concentration of fluorine in drinking water samples in terms of the degree of fluorosis ranged from $0,3 \pm 0,2$ in the group without fluorosis, to $2,145$ in the group with poorly expressed fluorosis.

The average concentration of fluorine in enamel samples measered with EDS (Energy Dispersion Spectrometry) showed that the lowest average value was registered in the samples from the people living in the city of Skopje $1400 \pm 984,89$ ppmF, while the highest average value was measured in the samples from the people living in the small city Gradsko, with a value of $6966,67 \pm 3000,56$ ppmF. The examination of the correlation between the concentration of fluorine in drinking water and the value of ppm F in the surface layer of the enamel indicated that the correlation between these two variables was positive and statistically significant with the value of the Pearson-Conn's correlation coefficient of $r = 0,59$ and the value of $p = 0,034$.

Key words: fluoride maps, drinking water fluoride levels, optimal fluoride level

I. ВОВЕД

Најголемото достигнување на стоматолошката наука до денес, секако е откривањето на заштитната способност на флуорот против кариесот во 1930 година. Испитувањата во оваа област открија дека флуорираната вода, природна или со вештачко додавање (флуорирање), ја намалува инциденцата на кариес за околу 40-50% на млечните заби и околу 50-60% на трајните заби (1-5).

Забниот кариес е познат кај луѓето уште од многу одамна. Пronајден е уште на забите кај пештерскиот човек, кај луѓето кои живееле во леденото доба, кај забите на египетските мумии. Немало период од историјата на човековиот род во кој не бил присутен кариесот. Следејќи го развојот на кариесот во текот на историјата, се забележува неговото сè поголемо ширење кај луѓето од праисторијата до денес. На тоа влијаеле неколку фактори поврзани со технолошкиот развој.

Всушност, после 1870 година е постигнат голем успех во преработувачката на јагленохидратите, т.е. воведена е технологијата на рафинирање на шеќерот од шеќерната трска и репка. Помеѓу 1870 и 1910 година, шеќерот со ниската цена им станува достапен на сите и денталниот кариес започнува да се шири значајно по тој период. Од 1930 до 1940 година, епидемиолошките студии покажаа големи вредности на преваленцијата во Северна Америка, северозападна Европа, Австралија и Нов Зеланд, додека во помалку индустрискираните земји и кај популацијата од зафрлените краишта преваленцијата на кариесот сè уште била ниска но, сепак, во благ пораст.

Темелите на унифицирано прикажување на преваленцата и инциденцата на денталниот кариес кај детската популација ги поставила Светската Здравствена Организација (СЗО) уште во 1965 година, при што развила систем за мониторинг на состојбата на оралното здравје кај деца на 12 годишна возраст. Првата глобална мапа со податоци, претставена во 1969 година, покажа висока застапеност на денталниот кариес во развиените земји и генерално ниски вредности во земјите во развој. Во 1978 година, на Светскиот Конгрес одржан во Алма Ата, за прв пат, се поставуваат основните цели на оралното здравје преку мотото "Здравје за сите до 2000 година", при што како приоритет е зацртано, вредноста на КЕП индексот кај 12 годишните деца да изнесува 3(6).

Последните години бројните епидемиолошки студии укажуваат дека тиквата епидемија на денталниот кариес донекаде е спојана во земјите на западна Европа и САД(7). Од друга страна, поновите истражувања укажуваат дека денталниот кариес и

понатаму е здраствен и социјален проблем во земјите на источна и централна Европа(8). Врз основа на заклучоците на Светската Здравствена Организација (СЗО) за карактеристиките на морбидитетот на целата земјина толка во последниве децении, оралната патологија, а особено кариесот и заболувањето на пародонциумот се на трето место по застапеноста на листата на најмасовните заболувања.

1.1. Причини за настанување на кариесот

Причината за настанувањето на кариесот ни до денес не е во потполност јасна, иако за неговото настанување, директно или индиректно, се поврзуваат многу фактори. Сите тие фактори во минатото ги делевме во две групи:

Предиспонирачки фактори-исхрана, недостаток на витамиини (А,Ц и Д), минерални соли (Са и Р); наследни фактори, хормонални нарушувања, неповољни климатски и микроклиматски услови, прележани општи болести, ретенциски места на забите, лоша структура на забите, неправилна хигиена на устата и на забите, недостиг на флуориди;

Причински фактори- улогата на киселините, ацидогените и протеолитичките бактерии и протеолизата, улогата на ферментите и сл.

Напредокот на истражувањата и сознанијата на етиопатогенезата на карозниот процес, овозможија да се разбере овој динамичен процес кај се одвива меѓу биофилмот и забната површина, каде се одвива континуирана размена на јони, како и на процесите на ре- и деминерализација, особено по внесувањето на храна. Најчесто, настанатата деминерализација може бргу да се надомести од резервната количина на калциум, фосфор и магнезиум во плунката, но кога ќе се наруши деликатната рамнотежа на страната на деминерализацијата, тогаш загубата на минералите, води до развој на кариозна лезија. Ваков дизбаланс настанува кога причинителите ќе ги надминат одбранбените фактори во еден одреден временски период (9).

Според современата теорија за настанувањето на кариесот, тој е мултикаузално заболување, резултат на интеракцијата на повеќе фактори во оралниот медиум, како што се постоењето на приемчив домаќин, кариогени микроорганизми и погоден супстрат, присутни одреден временски интервал(10).

Нелекуваниот кариес може да предизвика различни последици: болести на усната празнина, на системот за варење, психички трауми, а понекогаш и инвалидност. Поради тоа, треба посебно да се истакне влијанието на кариесот на општото здравје кај поединецот и кај целокупното население.

Освен здравственото, многу е важно и општественото влијание. Всушност, лекувањето на кариесот во секое општество има своја цена, која се зголемува со обемот на запуштеноста и на нелекувањето на болеста. Поради тоа, општеството треба да ја организира и да ја развие стоматолошката служба така што превентивата ќе зазема водечко место и ќе стане постојана, ефикасна и систематска активност.

Во врска со влијанието на здравјето на некој хемиски елемент, флуорот е еден од најинтересните. Всушност, општо е познато дека некои хемиски елементи се или корисни или штетни.

Ниските или високите количества на флуор предизвикуваат болест, додека само оптималното количество на флуорот дејствува протективно. Ниското количество на флуорот, т.е. неговите соли флуориди во водата за пиење ($<0,5 \text{ mg F/l}$) е еден од најважните предиспонирачки фактори за настанување на кариесот(11).

Количествата поголеми од 2 mg F/l предизвикуваат дентална, а над 10 mgF/l коскена флуороза (12). Утврдено е дека во нашиот климатски појас оптималното количество на флуоридите во водата за пиење е 1 mg F/l (13). Затоа е важно да се познаваат концентрациите на флуоридите во нашето опкружување (во прехранбените производи, воздухот, водата за пиење).

Количеството на флуоридите во прехранбените производи е различно, било да се работи за различен или за ист вид на прехранбен производ. Исто така, различни се навиките во исхраната не само во различни краишта од светот туку и во иста држава. Тие посебни одлики зависат од повеќе фактори (географската положба, климата, верата и навиките). Содржината на флуоридите е различна и во домашно произведените пијалоци. Количеството на флуоридите зависи од средината во која растителните производи се одгледуваат (производи од растително потекло), начин и видот на прехрана на добитокот (за производите од животинско потекло, но исто така зависи и од начинот на подготвување на прехранбените производи).

Количеството на флуоридите во воздухот секогаш е ниско, освен кога воздухот е загаден во одредени производствени подрачја за преработка на алуминиум и на стакло. Поради тоа, мерењето на количеството на флуоридите во воздухот е значаен податок за медицината на трудот, но не за превенција на кариесот. Всушност, високите количества на флуоридите можат да се отстранат со различни технолошки зафати во ограничени производствени простории за да се спречи настанувањето на флуорозата (дентална или коскена). Поради докажаното штетно дејствување на флуорот на озонскиот слој, кога и би било изводливо, никако не се советува флуоризација на воздухот со ниски количества флуориди.

Флуоридите се наоѓаат во сите видови на вода, и кај подземните и кај површинските води. Водата за пиење е единствен прехранбен производ што го користи целокупното население, без разлика на која географска положба живее, без разлика на социјалноекономската положба (сиромашни, богати), вера и раса. Количество на флуоридите во водата за пиење е многу различно и многу зависи од геолошкиот состав на почвата, а понекогаш и од површинското загадување. Количество на флуоридите во водата за пиење во прв ред зависи од потеклото на водата и од тоа дали и се додаваат флуориди или не.

Поради тоа, Светската здравствена организација за подрачјето на оралното здравје препорача истражување и изработка на карта за флуоридите во водата за пиење за секоја земја одделно (12). Според мислењето на Светската здравствена организација, вредноста на таквите карти е повеќекратна. Ако се открие високо количество на флуориди во водата за пиење, може да се дејствува и да се спречи денталната или коскената флуороза, а ако е откриено ниско количество на флуориди, може со разни постапки да се воспостави оптимално количество на флуориди поради заштита од кариес. Оптималното количество може да се обезбеди со ендогена (флуоридирање на водата за пиење, готварската сол или млекото, употреба на флуоридни таблети) или со топикална примена на флуоридите (премачкување на забите со разни флуоридни препарати, употреба на забни пасти со флуор).

Податоците од осумдесетите години на минатиот век потврдуваат дека процентот на намалување на кариесот постигнат во областите што ја регулираа концентрацијата на флуорот до 1 ppmF во водите за пиење од една страна, не ги достигнува високите проценти од минатото, а од друга страна пак, има општо движење по надолна линија на показателите на кариес во развиените земји.

Овој феномен му се припишува на фактот дека дејството на флуорот е кумулативно, а екстензивната употреба на други извори на флуор (главно пасти за заби кои содржат флуор) придонесе за фиктивно намалување на антикариогеното дејствување на флуорираната вода за пиење (14).

За човекот водата претставува најглавниот извор на примање на флуороиди. Не постојат води кои воопшто не содржат флуор, туку има води со разновидна концентрација на флуор, која што зависи од цела серија на фактори, кои се главно од геолошка природа (1, 2, 3).

Познавањето на содржината на флуорот на водите за пиење за секоја област е особено неопходен податок за стоматологот. Во многу земји уште од шеесетите години се направени посебни картографии на природно флуорираните води за пиење (1, 2, 5, 15).

Сознанијата дека различни концентрации на флуор во водата за пиење битно влијаат на појавата на кариес предизвикане голем поттик за истражување на содржината на флуорот во водите за пиење во целиот свет (1, 2, 16,17). Во нашата земја досега постоја информации за некои области кои изобилуваат со флуор и кои го привлекоа интересот на стоматолозите поради оштетувањето на забите од флуор-*dental fluorosis* (4, 18-19).

Особено, кога станува збор за постоење на флуорирана вода, тогаш превенцијата на кариесот се постигнува на најприроден, ефикасен, безбеден, практичен, правilen и економичен начин. Горенаведено јасно е докажано преку голем број клинички забелешки, лабораториски и епидемиолошки истражувања кои беа спроведени во текот на последните 60 години. Научната основа за ефикасноста и за безбедноста од употребата на флуорот стана прифатена од голем број специјалисти научници, од лекарски, стоматолошки научни друштва, организации за здравство и владини комисии (21-23).

Денес, пак знаеме дека антикариесното дејство на флуорираната вода се должи, главно, на нејзиното присуство во усната шуплина пред таа да биде испиена. Но, вкупното количество на флуор што влегува во организмот и понатаму интензивно го предизвикува интересот на стоматолозите.

Клиничката состојба на првите трајни молари (КЕП) и содржината на флуорот во водата за пиење и тврдите забни супстанции била испитувана од страна на Б.Бајрактарова од три подрачја на СР Македонија кај деца од 5 до 8-годишна возраст. Испитувањето на флуорот во водата за пиење во Скопје, Велес и Куманово покажало ниски вредности (0.08-0.20 ppm F). Ова имало одраз и врз содржината на флуорот во тврдите забни супстанци (559-765 ppmF). Ваквите вредности на флуорот, иако се далеку под познатите кариес-профилактички концентрации, сепак, доведе до разлика во КЕП вредностите во испитуваните градови кои изнесувале: 33,0% кај скопските; 23,6% кај велешките; и 19,4% кај кумановските деца (24).

Takeuchi K и сор (25), ја детерминирале емајловата флуоридна содржина кај премолари екстрагирани поради ортодонтска индикација кај испитаници, кои конзумирале вода за пиење со 0.1 ppm, 0,2 ppm и 1 ppm флуоридна содржина. Резултатите покажале сигнификантно повисоки флуоридни концентрации во емајлот, на премоларите од испитаниците кои конзумирале вода со оптимална флуоридна концентрација. Авторите на оваа студија заклучуваат дека, најверојатно, флуоридите внесени со исхраната, од пастите за заби, оралниот медиум и директната околина на забот, се важни фактори кои влијаат на флуоридната концентрација на тврдите забни супстанции.

Физичко-хемиски испитувања на емајловата површина извршила и Јанкуловска М, кај серија од 40 здрави премолари, непломбирани и без какви било промени на емајловата површина (хипоплазии), ортодонтски индицирани за екстракција, кои ги поделила во две групи. Првата група ја сочинувала нетретирани заби, а втората-заби опфатени со топикален флуориден третман. Добиената средна вредност на емајловата флуоридна содржина од 684,5 ppm кај нетретираната група на заби и 1.366,5 ppm кај групата на третирани заби, говори за покачување на флуоридното ниво во емајловата супстанција по топикален флуориден третман (10, 26).

До 1964 година забната паста "crest", истакнува Царчев, беше единствената со флуорид, која што беше присутна на пазарот, за денес процентот на пастите што содржат флуориди да се покачи на 98% од присутните забни пасти на пазарот (20).

Содржината на флуорот во водата за пиење е условена од повеќе фактори, како што се: присутноста и растворливоста на минерали кои содржат флуор, порозноста на карпите и почвите низ кои протекува водата, времено на престој, температурата, pH и присутноста на други елементи, како што се: калциум, алуминиум и железо, со кои флуорот може да формира комплексни соединенија (1,2,3,18.). Содржината на флуорот во магматските карпи е следна: ултрабазични карпи 100 ppm, базични 400 ppm, интермедиарни 500 ppm, кисели карпи 735 ppm. Дистрибуцијата на флуорот во седиментните карпи е следна: кварцен песок 270 ppm, карбонати 330 ppm, глина 740 ppm, шкрилци 740 ppm (18).

Прецизниот молекуларен и клеточен механизам на дејствувањето на флуоридите врз кариесот и флуорозата сè уште не е разјаснет. Влијанието на факторите, како што се: генетиката, средината, возраста, исхраната, полот и влијанието на лековите врз метаболозмот на флуорот (биолошката достапност, внесот и екскрецијата), сè уште е потребно да се доразјаснат.

Оптималното ниво на флуор во оралната средина која би ја минимизирала појавата на кариес и флуорозата, треба да се одреди индивидуално, земајќи ги предвид системскиот (ендоген) внес на флуориди како и влијанието од потенцијалната употреба на локални флуориди како додатоци (11, 12, 22, 28, 29).

Првите формални упатства за флуоридите во водата за пиење на СЗО се утврдија во 1984 год во првото издание на Упатствата за квалитетна вода за пиење. Светската здравствена организација ја одреди препорачаната вредност како "концентрација која не предизвикува каков било значаен ризик по здравјето со консумирање во текот на целиот живот ". Препорачана вредност од 1.5 mg/lit во тоа време беше утврдена за флуоридите (28).

Во Упатствата за квалитетот на водата за пиење на WHO се сугерира дека во одредувањето на националните стандарди за флуоридите или при евалуацијата на можните консеквенци по здравјето од експонираноста на флуоридите основно е да се земе предвид внесот на водата од страна на популацијата, која е од наш интерес, како и внесот на флуоридите од други извори (на пр., од храната, воздухот и денталните препарати). Таму каде што внесувањето на другите извори ќе се приближат, или ќе бидат поголеми од 6 мг/на ден, би било посоодветно да се разгледа можноста од утврдување на стандарди со пониска концентрација од препорачаната вредност(10). Освен тоа се истакнува дека во регионите со високи природни концентрации на флуоридите во водата за пиење, препорачаната вредност може да биде тешко да се постигне во некои околности само со достапната технологија на третман на водата (11).

Како и да е, за оптимално дентално здравје СЗО препорачува пониски концентрации на флуориди помеѓу 0.5 и 1.0 мг/лит, и препорачува во оние региони каде што стапките на кариес се умерени или високи, или каде што има утврдено зголемување на стапките на кариес, концентрацијата на флуоридите би требало да се зголеми на оваа оптимална концентрација (Експертска комисија на Светската здравствена организација за статусот на оралното здравје и за употребата на флуоридите, 1994)(22).

Корелацијата на флуорозата на забите со концентрацијата на флуорот во водата е заснована на средната потрошувачка на вода, состојба која директно зависи од температурата на воздухот и од локалните климатски услови. Земањето на флуор се зголемува рамномерно пропорционално како со зголемувањето на концентрацијата на флуорот во водата, така и со температурата на воздухот во областа, бидејќи температурата во лето е повисока во однос на температурата во зима (5).

Потребно е стоматолошките професионалци да работат во тесна соработка со јавно здравствените работници и со инженерите одговорни за водата, за да бидат сигурни дека консументите добиваат вода со добар квалитет со соодветна концентрација на флуориди.

Хидрохемијата на флуорот е доста добро проучена, со оглед дека оваа компонента има големо влијание на карактеристиките на водата за пиење. Содржината на водата во питките води која е помала од 0,01 мг/л, односно поголема од 1,5 мг/л предизвикуваат заболување на забите. Од аспект за употребување за пиење, најсоодветни се подземните води со содржина на флуор 0,5-1,5 мг/л. Основен извор на флуор во подземните води се минералите: флуорит- CaF_2 , криолит- Na_3AlF_6 и апатит- $\text{Ca}(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{Cl})$. Покрај овие и други минерали во магматските карпи (биотит, турмалин, флоголит) можат да бидат извор на флуор во подземните води.

Најниската содржина на флуор ($0,01\text{--}0,06 \text{ mg/l}$) се јавува во малку минерализираните (слатки) води богати со хумусни соединенија. Флуорот лесно се апсорбира во глиновитите минерали, тресетот и во јагленот. Максималната содржина на оваа компонента, која достигнува и до неколку g/l , се јавува во алкални интрузиви, каде што се сретнува добро растворлив минерал вилиомит (NaF).

Зголемената содржина на флуор се сретнува во алкалните води кои содржат помали концентрации на јонот Ca^{2+} . Исто така, зголемената содржина на овој елемент присутна е во термалните води и подземните води на современата вулканска активност (30-32). Во подземните води, флуорот миграира во форма F^- .

II. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

2.1 Својствата на флуорот и на неговите соединенија

Елементарниот флуор при собна температура и нормален атмосферски притисок е гас со бледозеленкастоожолта боја и со продорен и остатар мириз. Познато е дека флуорот е најелектронегативен елемент во природата поради што е најреактивниот елемент во природата воопшто. Флуорот се соединува скоро со сите елементи (дури добиени се комплекси со инертниот криpton, ксенон и радонот). Најголем број од супстанциите се соединуваат со флуорот уште при многу ниски температури. При дејствувањето на флуорот на компактните метали (на пример бакарот), на површината од металот настапува тенок слој на флуорид кои го штити металот од понатамошна реакција со флуорот. Од сите метали најголем отпор на флуорот му пружа никелот (издржува до 600 °C).

Со дејствувањето на флуорот на другите елементи и соединенија настапуваат голем број на аиноргански и органски соединенија. Тоа се меѓу останатите, флуоридите, флуороводородот, флуоралкални, хорфлуоралкални, флуоралкени, хлорфлуоралкени, флуоралкени, хлорфлуоралкени, флуоркарбонска киселина и ароматски соединенија на флуорот. Од органските соединенија на флуорот некои во последно време станаа важни како што се течностите во техниката за разладување и компримираните гасови во спреевите (фреони).

Со оглед на тоа што во природата нема елементарен флуор, од наброената низа на соединенија за ова истражување најважни се флуоридите. Металните флуориди би требало по аналогијата на останатите халогени елементи да се сметаат за соли на флуороводородната киселина. Меѓутоа, поради малите димензии на атомот и големиот афинитет кон електроните, незначителната можност за поларизација, флуорот им дава на тие соединенија посебен карактер, па често не е можно да се утврди дали се тоа соли или неполарни соединенија. Според тоа, флуорот создава флуориди со сите останати елементи, освен со некои благородни гасови.

Повеќето флуориди се растворливи во вода, освен флуоридите на литиум, алуминиум, стронциум, бариум, олово, магнезиум, калциум и манган од кои се нерастворливи или тешко растворливи. Натриум флуоридот е најважниот алкален флуорид. Денес тој е најистражениот флуорид, особено како прв флуорид кој служеше за флуоризација на водата за пиење.

Флуоридите се употребуваат во индустријата како средство за отстранување на нечистотијата при топењето на метали, катализатори за органски реакции,

инхибитори на ферментацијата, конзерванси за дрво, средства за флуоризација на водата за пиење, белила, анестетици, во пестицидите, забни пасти и други материјали. Исто така флуоридите се употребуваат во производството на челик, железо, стакло, керамика, како и при чистење на графити, метали и стакла. Таквата широка употреба на флуоридите предизвикува повремено или постојано загадување на средината (почвата, воздухот, продуктите, водата).

2.2 Распространетоста на флуорот и на неговите соединенија

2.2.1 Флуоридите во почвата:

Во облик на флуорид, флуорот се наоѓа во многу минерали. Според застапеноста, се наоѓа на тринаесетто место меѓу елементите и сочинува 0,06-0,09% од Земјината кора (33). Најмногу е застапен во флуоритот (CaF_2), криолитот (Na_3AlF_6) и флуороапатитот ($\text{Ca}_{10}\text{F}_2(\text{PO}_4)_6$).

Од економска гледна точка, од сите минерали најинтересен е флуорспарот, флуорит (CaF_2), бидејќи теоретски содржи и до 48.5%. Светското производство на флуороспарот во 1979 година било во висина од 4.866.000 тони (34).

Криолитот, $3\text{NaF} \times \text{AlF}_3$, претставува релативно редок минерал, но е многу потребен во производството на алуминиум. Теоретски содржината на флуорот во него е 545 г/кг (35).

Флуорапатитот, $\text{CaF}_2 \times 3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, има теоретски околу 38г/кг флуор. И покрај тоа што е овој минерал занемарлив за добивање на флуор, сепак, е важен како извор на флуориди во некои подрачја на ендемска флуороза, но и како сировина во производството на вештачките губрива. Всушност, само во Америка од овој минерал се произведуваат околу 729.000 тони флуор годишно (36).

Во одделни карпи застапеноста на флуорот е следна: магматските карпи, во просек, содржат околу 600 mg F/kg, доломитот околу 50 mg/kg, глинените шкрилци околу 590 mgF/kg. Почвата, во просек, содржи околу 200 mgF/kg(37); песокливата почва содржи 30 mgF/kg, а иловицата нешто повеќе (околу 200-300 mgF/kg) (38). Сепак, ако се работи за почви кои настанале од карпи кои содржеле минерали со флуориди, количината на флуорот може да биде од 7 000 до 38 000 mg F/kg (39).

Количеството на флуорот во почвата се менува со длабочината. Така, во една студија во САД, испитани се 30 различни почви и се добиени следниве резултати: на длабочина од 0-7,5 см количеството на флуорот изнесувало од 20 до 500 mgF/kg, а на длабочина од 0-30 см изнесувало од 20 до 1620 mg F/kg. Почвите во државите Idaho и

Tennesseea содржеле невообичаено високи количества на флуориди (3.870 и 8.300 mgF/kg), а почвата крај езерото Rift Valleya во Кенија 5600 mg F/L (40).

Содржината на флуоридите во почвата зависи од содржината на флуоридите во фосфатните вештачки губрива, содржината на флуоридите во пестицидите и од содржината на флуоридите во водата со која таа се наводнува. Некои студии проценуваат дека со вештачките губрива во почвата се внесуваат помеѓу 5 и 28 µg F/kg годишно.

2.2.2 Флуоридите во воздухот

Флуоридите во воздухот се последица на природни околности (вулкани) или човечки активности. Американската агенција за заштита на животната средина (41) извести во 1980 година дека во атмосферата се ослободуваат помеѓу 1 до 7 милиони тони соединенија на флуорот годишно (41). Останатите извори на флуоридите во воздухот се прашината од почвата и морските испарувања. Сепак, најголем дел од флуоридите во воздухот потекнуваат од нус производите на различни индустриски производства, а во прв ред-од производството на алуминиум, кој учествува со околу 10% во емисијата на флуоридите во воздухот. Останатите големи загадувачи се производството на челик, вештачки губрива и стакло, како и рафинериите на нафта. Количеството на флуоридите во воздухот зависи и од метеоролошките услови (температурата на воздухот, годишните времиња, ветерот и др. Количеството на флуоридите во загадениот воздух изнесува до 0,000 003 mg/m³. (28)

Сепак, според многубројните студии количествата на флуоридите во воздухот ретко изнесуваат повеќе од 0,002 mg/m³. При тригодишното следење на количеството на флуоридите во воздухот се наведува дека само 0,2% од примероците од поголемите градови содржеле повеќе од 0,001 mg/m³ F- (42). Најголемото измерено количество во тоа испитување било од 0,00189 mg F/L. Студијата што го истражувала количеството на флуоридите во воздухот низ градовите во САД покажала слични резултати. Добиените вредности помеѓу 0,000 02 и 0,002mgF-/m³(41). Мерењето на количеството на флуоридите во Rhurg во Германија, најиндустријализираното подрачје од целиот свет, покажале дека 90% од примероците содржеле 0,0005 до 0,0038 mg F-/L, со средна вредност од 0,0013 mg F-/L(43).

Жител од центарот на Лондон, вдишувал 0,001 до 0,004 mg флуориди на ден. Во исклучително магловити денови, тоа количество би можело да се зголеми за фактор 5 или 10. Авторите сметаа дека во многу индустрискиализираниите англиски големи градови најголемото вдишено дневно количество флуориди било 0,01-0,04 mg

F-(44). Пресметано е дека внесувањето на флуориди со вдишување изнесува 0,025mg F-/den во непосредна близина на фабрики за алуминиум во Германија(45). Се проценува дека жителите во близина на два индустриски извори на флуориди, со максимална загаденост на воздухот, можат да вдишат 0,060 mg флуориди на ден(46). Слични вредности се објавени и во Шведска за фабриките кои испуштаат флуориди (47).

Просечниот обем на волуменот при вдишување кај возрасните лица изнесува околу 20 m³ на ден. Така што дури и кога количествата на флуоридите во градскиот воздух би биле покачени до 0,002 mgF-/m³, количеството на вдишениот флуорид би било само 0,04 mgF-/den (12). Со оглед на тоа што се апсорбира само дел од вдишениот воздух, вистинскиот внес би бил помал од споменатата проценка.

Од ова се гледа дека количествата на флуоридите во воздухот можат, отирилика, да се поделат на три групи: на воздух без загадување, воздух изложен на загадување и воздух во работните простории. Количествата на флуоридите во тие групи се разликуваат за фактор 1.000. Поради тоа, при пресметување на вкупниот внес по лице, а пресметано на вкупното население во некоја поголема или помала регија, количеството на флуоридите од воздухот се зема како нула.

2.2.3 Флуоридите во прехранбените производи

Содржината на флуоридите во прехранбените производи и пијалоци е различна и тоа не само во различни туку и во истите намирници. Количеството на флуоридите зависи од видот на намирниците, околината во која прехранбените производи се одгледуваат (прехранбени производи од растително потекло), начинот и видот на исхраната (за прехранбените производи од животинско потекло), како и од начинот на подготовкa на производите.

Литературата обилува со трудови за истражувања на флуоридите и за откривање на нивната содржина во прехранбените производи и пијалоци. Темелни истражувања за содржината на флуоридите во прехранбените производи се наведуваат во многу трудови (48-51). Така, на пример, една студија прикажува резултати од истражувања правени пред 1956 год, и студија во последните две декади (51). Ошто земено, освен вредностите за риба, новите студии наведуваат пониски вредности од претходно утврдените. Количествата на флуоридите во месните производи и во производите од житарици се прилично ниски. Причината за ниските вредности може да биде и поради осетливоста на новите аналитички методи.

2.2.3.1 Прехранбени производи од растително потекло

Во зеленчукот се откриени различни вредности на флуориди. Вредноста на флуоридите во спанакот, зелката, зелената салата и магданосот достигнува од 1 до 7 mg/kg, а за останатиот зеленчук ретко е застапен повеќе од 0,2 до 0,3 mg/kg (12). Веројатно во некои примери причина за зголемените вредности на флуоридите во производите од растително потекло била загаденоста на воздухот и почвата која се јавува како резултат на употребата на заштитни средства (пестициди). Тоа загадување се смета дека резултира во многу високи вредности на флуоридите, од 10,7 mgF-/kg односно 11 mgF-/kg во глазираниот ориз (52). Во житариците се утврдени вредности на флуоридите од 0,1 до 3,1 mg/kg, а во овошјето се значително пониски и се движат од 0,1 до 1,3 mg/kg (52).

2.2.3.2 Прехранбени продукти од животинско потекло

Во свежото свинско и говедско месо се утврдени количества на флуориди од 0,2 до 2 mg/kg, а во солено говедско месо од 1,3 до 3,3 mg/kg (53). Во ниедна нова студија кај месото од здрави животни не се утврдени повисоки вредности на флуоридите од 0,6 mg/kg. Меѓутоа, зголемени вредности од 0,9 mg/kg се откриени кај говеда со симтоми на флуороза (54).

Непотполното окоснување може да биде причина за поголеми вредности на флуоридите во свинското, говедското и во пилешкото месо. Некои студии докажаа дека делови на коски оставени на месото може значајно да ја зголемат содржината на флуоридите. (55, 56). За разлика од месото, коските содржат поголеми количества на флуориди. Податоците покажуваа дека коските содржат од 376 до 540 mg/kg флуориди во коските (57) и од 260 до 920 mg/kg (58). Количеството на флуориди во свежото млеко најчесто е многу ниско (околу 0,1 mg/kg). Вредноста на флуоридите во филетите од риба варира од 0,1 па дури до 5 mg/kg (12). Меѓутоа, бидејќи коските од риба содржат прилично високи количества на флуориди, непотполното отстранување на внатрешните органи би можело да придонесе за појава на поголеми вредности на флуоридите во нив.

Рибата од конзерва содржи донекаде високи количества на флуориди, кои потекнуваат, главно, од коските на рибата. Во една студија од 1980 година не се докажани големи разлики во количеството на флуоридите помеѓу филетите од слатководните и морските риби (59).

2.2.3.3 Зготвени прехранбени продукти

Содржината на флуоридите во водата, која служела за индустриско производство на прехранбени производи и во домашното готвење, влијаат на содржината на флуоридите во домашно зготвените јадења. Внесот на флуоридите во зеленчукот од водата за готвење е пропорционален на содржината на флуоридите во водата и тоа во опсег од 1 до 5 mg F-/l. Содржината на флуоридите во зеленчукот зготвен во флуоридирана вода била за 0,7 mg F-/kg повисока од содржината на зеленчукот зготвен во вода со занемарливо количество на флуориди (60).

Општо земено, количеството на флуоридите во прехранбените производи и пијалоци, подготвени со вода во која количеството на флуоридите е 1 mg/l содржи околу 0,5 mg/kg флуориди повеќе од прехранбените производи и пијалоци подготвени со нефлуоридирана вода (51). Така, прехранбените производи, кои технолошки се подготвени во флуоридирана вода, можат да содржат флуориди во себе од 0,6 до 1,0 mg/kg за разлика од прехранбените производи подготвени во нефлуоридирана вода каде која содржината на флуорот се движи од 0,2 до 0,3 mgF-/kg (41).

2.2.3.4 .Индустриски произведени прехранбени производи

Индустриски подготвените прехранбени производи, кои служат како замена за природните производи (на пр. млекото за детска исхрана во споредба со мајчиното млеко), имаат релативно повисока содржина на флуориди. Вештачките подготовки (формули) на млекото за доенчиња; потоа, кашичките од житарици за доенчиња, сирупите и соковите подготвени со флуоридирана вода содржат 0,9 до 1,3 mgF-/l во споредба со 0,2-0,5 mgF-/l ако се подготвени со вода сиромашна со флуорид (<mgF-/l) (51). Слични резултати се добиени и во друга студија во која се споредуваат количеството на флуоридите во овошните сокови подготвени со разредување на концентратот со додавање на флуоридирана односно нефлуоридирана вода (61).

2.2.3.5 Пијалаци

Од сите прехранбени производи најголеми количества на флуориди се пронајдени во некои видови на чаеви (62). Останатите пијалоци обично се сиромашни со флуориди. Минералните води можат да содржат повеќе од 1 mg F/L, особено ако се со јувенилно потекло или ако лежат во подрачје каде што има наоѓалиште на нафта. Така, на пример, минералната вода, "Lipički studenac", од Хрватска, која се полнела во Липик до 1990 год., содржела 10,4 mg F/L, а денес се декларира со концентрација од 7,6 mg F/L.

Најмногу флуориди содржат минералните води Carballino (23 mg F/L) и Morgovejo (18 mg F/L) од Шпанија, Gerez (10-12 mg F/L) од Португалија, Bad Wiesse (17,4 mg F/L) од Германија (63). Концентрацијата на флуор во пакуваната вода од домашно производство се движи во рамките од најниската вредност од 0.035 ppm F за „Изворска“ до највисоката вредност од 1.086 ppmF за „Визијан“ (64, 65). Според нашите и светските прописи за минералните води, количеството на флуоридите над 1,5 mg F/L мора да биде декларирано за да се предупредат потрошувачите. Таквите води се декларираат како флуорирани води (66). Останатите пијалоци обично се сиромашни со флуориди.

2.2.4 Флуоридите во водите

Флуоридите се наоѓаат во површинските и во подземните води. Општо земено, тврдите води содржат повеќе флуориди од меките. Природното количество на флуоридите во подземните води зависи од геолошките и од физичко-хемиските фактори на подрачјето каде што се наоѓа водата. Пред се: се мисли на составот и на порозноста на почвата, pH-вредноста и температурата, можноста за меѓусебно дејствување со други елементи, длабочината на водата (1, 2, 4, 5, 13, 14, 67, 68). Имајќи го сето тоа предвид, разбираливо е што количеството на флуоридите во водата за пиење варираат помеѓу 0.01 mg F/L до 25 mg F/L. Подземните води во САД, во просек, содржат повеќе од 8 mg F/L (69).

Табела бр.1 Флуоридите во водите¹

Видови на вода	Количество на флуориди , mg F/L	
Море	-	1,2
Подземна вода од:		
Гранитни карпи	0,0-9	1,2
Алкални карпи	0,7-35,1	8,7
Базалтни карпи	0,0-0,5	0,1
Доломитни карпи	0,0-1,7	0,3
Иловици и глини	0,2-2,8	0,4
Површински води од:		
реки	0,0-6,5	0,2
езера (источна Африка)	повеќе од 1.627	-

Во некои делови од светот, како што се: Индија, Кенија, Јужна Африка, концентрацијата на флуорот во водата изнесува и повеќе од 95 mg/l. Најголема измерена природна вредност на флуорот во водата од 2. 800 mg F/l е измерена во водите на езерата во околината на градот Nakuru во долината наречена Rift Valley во Кенија(22). Во површинските води е помало влијанието на геолошкиот состав на почвата, поради што содржината на флуоридите во тие води е значително помала и се движи од 0.01 до 0.3 mgF-/l (4). Тие вредности се однесуваат на незагадени површински води. Во загадените водни текови се пронајдени значајно поголеми количества флуориди (28). Концентрацијата на флуорот во морските води е значајно повисока со средна вредност околу 1.3 mgF-/l во однос на останатите површински води (29). Реките во морињата носат флуориди во текот на милиони години. Еден мал дел испарува во атмосферата, но и тој дел, како составен дел на водниот циклус кој се одвива, повторно се враќа во морето. Содржината на флуорот во природните води може да се движи во опсег помалку од 0.1 mg/l до повеќе од 20 mg/l(69). Во САД и во средна Европа, општо земено, концентрацијата на флуорот во природните води се наоѓа во долниот дел од тој опсег. Меѓутоа, во азиските и во многу афрички земји

¹ Преземено од Fleischer M, Forbes RM, Harriss RC, Krook L, Kubota J. Fluorine. In: Geochemistry and the environment. Vol. 1. Washington: National Academy of Sciences, 1974: 22-25, (66).

концентрацијата на флуорот во природните води типично се стреми према горната граница од таа дистрибуција.

Концентрацијата на флуорот во водата за пиење во прв ред зависи од потеклото на водата, како и од тоа дали е таа флуоридирана или не. Така, на пример, концентрацијата на флуорот во нефлуоридираната вода за пиење во Канада се движи во опсег од <0.05 до 0.2 mgF-/l , додека во флуоридираната вода се движи од 0.6 до 1.1 mgF-/l . Во САД околу 0.2% од населението е изложено на поголеми концентрации на флуор од 2mg F-/l . Во некои други делови од светот водата содржи уште поголеми количества на флуориди, како на пример, Танзанија со околу 8 mgF-/l (28).

Концентрацијата на флуорот во водата од Дојранското Езеро изнесува 3.19 mg/l , измерена во 2012 год, во текот на зимската сезона (71, 72). Останатите природни езера во Република Македонија содржат ниски концентрации на флуор, Преспанското Езеро 0.15 mg/l и Охридското езеро 0.08 mg/l (73).

2.2.4.1 Водоснабдувањето во Република Македонија

Според бројот на жители и видот на извориштето, најголем дел од населението на Републиката сега се снабдува со вода за пиење од подземни води и тоа од карстни извори (Скопје, Тетово, Гостивар, Дебар, Струга, Охрид, Прилеп, Кичево и др), на второ место по број на жители е водоснабдувањето од површинските води (Битола, Куманово, Струмица, Велес, Берово, Виница, Св.Николе и др), на трето место се населбите кои користат подземна вода темелница (Штип, Кочани, Гевгелија, Делчево, Радовиш и др). Од атмосферската вода се снабдува сосема мал број жители во неколку села на Сува Гора.

2.2.4.1.1 Водоснабдувањето во Вардарскиот регион

Во Вардарскиот регион, според пописот од 2002 година, живеат $154\,535$ граѓани или $7,5\%$ од вкупната популација на Република Македонија. Во овој регион водоснабдувањето го вршат јавните претпријатија КРО „Бошава“ - Демир Капија, ЈКП „Комуналец“ – Кавадарци, ЈКП „Комуналец“ – Неготино, ЈКП „Комуналец“ – Градско и ЈКП „Дервен“ – Велес. ЈКП „Комуналец“ – Кавадарци ги водоснабдува населените места: Кавадарци, Глишиќ, Марена, Ваташа, Сопот, Бегниште, Трстеник, Шивец, Возарци, Ресава, Гарниково, Бојанчиште, Куманичево, Конопиште, Долна Бошава, Крњево и Страгово.

2.2.4.1.2 Водоснабдувањето во Источниот регион

Во Источниот регион според пописот од 2002 година, живеат 181.858 граѓани или 9% од вкупното население на Република Македонија. Снабдувањето со вода од јавните водоснабдувачки системи е задоволително. Во овој регион водоснабдувањето го вршат јавните претпријатија ЈКП „Услуга“ – Берово, ЈПОС „Брегалница“-Делчево, ЈП „Водовод“ – Кочани, ЈКП „Илинден“ – Пробиштип, ЈКП „Единоство“ - Свети Николе, ЈПОС „Камена Река“ - М Каменица, ЈКП „Комунално“ – Пехчево и ЈКП „Исар“ – Штип.

Регионот е поделен на 11 општини (Берово, Виница, Делчево, Зрновци, Карбинци, Кочани, Македонска Каменица, Пехчево, Пробиштип, Чешиново-Облешево и Штип.), кои во поглед на урбанизираноста се поделени на 217 населени места од кои 209 места се карактеризирани како рурални населби. Регионот има речиси четири пати помал пораст на населението во споредба со порастот на населението во земјата. Густината на населеност изнесува 51 жител/км². Меѓутоа, поради перманентниот процес на депопулација, голем е бројот на раселени села, села со големина од 100 жители и села со изразено висок индекс на стареене. Оваа состојба доведува до концентрирање на околу 66% од населението во градските средини. Од особено значење се повеќето минерални извори како и термалните води во Виничко (Истибања) и Штипско (Кежовица)(74).

Од водените ресурси со најголемо значење е реката Брегалница каде што постојат две високи брани на акумулациите „Калиманци“ и „Кочанско Езеро“. Источниот регион нема други поголеми водни ресурси па во иднина водоснабдувањето и наводнувањето треба да се решава со подигање на нови акумулации на реката Брегалница како и на другите реки (како, на пр: Злетовица).

Од јавното комунално претпријатие ЈП „Водовод“ – Кочани, покрај градот Кочани, со вода се снабдуваат и селата Оризари, Прибачево, Грдовци, Горни и Долни Подлог, Мојанци, Тркање и Бели.

2.2.4.1.3 Водоснабдувањето во Југоисточниот регион

Во Југоисточниот регион, според пописот од 2002 година, живеат 171.416 граѓани или 8.47 % од вкупното население на Република Македонија. Во овој регион водоснабдувањето го вршат јавните претпријатија: Претпријатие за комунални дејности-Богданци, ЈКП „Комунален сервис“ – Валандово, ЈКП „Комуналец“-

Гевгелија, ЈКП „Комуналец“ - Полин- Стар Дојран, ЈП „Прогрес“ – Радовиш, ЈКП „Комуналец“ – Струмица.

Во Општина Василево, системот за водоснабдување од браната Турија го снабдува со вода за пиење населението од овој крај преку две пречистителни станици. Населението од селата Василево, Градашорци, Едрениково и индустриската зона „Василево“ се снабдуваат преку првата пречистителна станица, додека селата Ангелци, Дobreшинци, Нова Маала и Чриаклија преку втората пречистителна станица. Останатите села од оваа општина се снабдуваат со вода за пиење од свој сопствен селски водовод. Селата Владиевци, Петрево, Радичево и Сушево поседуваат бушотини, додека селата Висока Маала и Седларци се снабдуваат со вода за пиење преку планински зафати. ЈП „Прогрес“ – Радовиш ги снабдува со вода населените места Радовиш, Раклиш, Ињево, Злеово, Покрајчево, Јаргулица и Подареш. Преостанатите населени места Војславци, Сулдурци, Тополница, Бучим, Дамјан, Парналија, Супурге, Алијоч, Коцалија и Калузлија не се водоснабдуваат од ова претпријатие.

Во подрачјето на општината Струмица постојат 25 села. Селата Баница и Габрово се приклучени на водовод од 2011 година, селата Горни Балдовци од Март 2010, додека селата Банско, Дабиле, Добрејци, Куклиш, Муртино и Сачево од 2009 година. Во 2008 година на водоводна мрежа беа приклучени селата Свидовица, Просениково, а во 2006 година селото Водоча. Селата Вельуса и Костурино се уште не се приклучени на водоводна мрежа.

Во општина Василево населените места: Василево, Ангелци, Градашорци, Едрениково и индустриската зона Василево, со вода се снабдуваат од регионалниот водовод Василево-Ангелци-Градашорци, чиј резервоар се наоѓа во месноста Ташли баир – Василево. Населените места Дobreшинци и Нова Маала со вода се снабдуваат од резервоарот во Дobreшинци. Населеното место Чанаклија со вода се снабдува од систем за водоснабдување, изграден за потребите на ова населено место. Населеното место Дукатино со вода се снабдува од резервоарот во Дукатино. Со овие четири резервоари стопанисува ЈПКД „Турија“, Василево од 1999 год. Останатите населени места: Пиперево, Владевци, Радичево и Сушево, Седларци, Висока Маала и Требичино со вода се снабдуваат од водоводни системи со кои стопанисуваат месните заедници и заедничко за сите нив е тоа што водата не е филтрирана.

2.3 Вкупниот внес на флуорот и на неговите соединенија

Флуорот во облик на флуориди е секаде присутен во природата, а во организмот влегува како променлива компонента на воздухот, водите за пиење и на прехранбените продукти. При утврдувањето на безопасното количество на флуорот се зема предвид вкупниот внес на флуоридите во организмот од сите извори.

На вкупниот дневен внес на флуоридите, освен загадувањето на животната средина, можат да влијаат и географската локација на регионот, како и прехранбените навики на поединецот и на населението. Со зголемување на температурата на животната средина се зголемува и потрошувачката на вода, а разбираливо со тоа и вкупниот внес и задржувањето на флуоридите. Внесувањето на флуоридите зависи и од сезонските варијации. За секое лице вкупниот внес се одредува врз основа на годините, исхраната и на количеството на флуориди во водата за пиење.

Количеството на флуоридите во организмот зависи и од многу други фактори, како што се: должината на администрацијата и ефикасноста на апсорцијата и излачувањето преку бубрезите. Поради сето тоа, скоро е невозможно точно да се одреди вкупниот дневен внес на одреден поединец, а уште потешко на популацијата од одреден регион. Сепак, некои студии утврдиле дека вкупниот оптимален дневен внес е 0,05-0,07 mg F/kg телесна тежина (75,76).

2.3.1 Внес на флуориди од водата за пиење, воздухот и од прехранбените производи

Главните извори на флуоридите што се внесуваат во нашиот организам се: водата за пиење, пијалоците, прехранбените производи и содржината на флуоридите во производите за одржување на оралната хигиена (забни пасти, водичка за испирање на забите, гелови,) (77-79). Изложеноста на атмосферските флуориди, главно, е незначителна-помала од 0,1 mg на ден (80). Количеството на флуоридите во подземните води се движи во опсег од 0,1 до повеќе од 100 mg/L. Количеството на флуоридите во прехранбените производи зависи од количеството во почвата, но и од количеството на флуоридите во водата во која се подготвува храната. Количеството на флуоридите во стоматолошките препарати се движи од 230 (кај водата за испирање на устата) до 12. 000 (кај гел) mg F/kg (79).

Од гледна точка на јавното здравје, водата за пиење би требало да биде главен извор на флуориди за човекот. Целата популација од секое подрачје на светот пие подеднакво количство вода и на тој начин внесува подеднакво количество на флуориди во организмот. Во некои подрачја од светот, во кои количеството на

флуоридите во водата за пиење се движела помеѓу 0,5 и 1,5 mg F/L не условило појава на флуороза додека значајно била намалена појавата на кариесот. Поради тој факт, потребно е да се утврди "оптималното" количество на флуоридите за секое климатско подрачје. Тоа е потребно и поради дополнителното внесување на флуоридите со водата за пиење, солта, млекото или пак се флуоридните таблети, како и забните пасти со флуор. Тоа во 1957 година го направиле Galagan DJ и Vermillion JR, кои врз основа на средната максимална температура ја прикажаа следната широко применета формула за пресметување на "оптималното" количество на флуоридите во водата за пиење од разни климатски подрачја (81).

$$Op \text{ (mg F/L)} = 0,34 / [(-0,038 + 0,0062 \times (9/5 Tsr C^\circ + 32))]$$

Op = "оптималното" количество на флуоридите во mg F/L

Tsr C° = средна максимална температура во Целзиусови степени

Утврдено е дека во подрачјата со умерена клима, "оптималното" количество на флуоридите изнесува 1mg/L. Изготвени се табели во кои се дадени препорачаните највисоки, најниски и оптималните вредности (82).

Табела 2. Препорачани количини на флуориди во водата за пиење во зависност од климата²

Просечна средна максимална дневна температура, °C	Препорачани количества на флуориди, mg F/L		
	Најниска	Оптимална	Највисока
10,0-12,0	0,9	1,2	1,7
12,1-14,6	0,8	1,1	1,5
14,7-17,7	0,8	1,0	1,3
17,8-21,4	0,7	0,9	1,2
21,5-26,2	0,7	0,8	1,0
26,3-32,5	0,6	0,7	0,8

Покрај тоа што флуоридите од воздухот не влијаат битно на вкупниот внес во човековиот организам, сепак, професионалната изложеност на флуоридите може значајно да придонесе за вкупниот внес на флуоридите во организмот. Од друга страна, пак, внесот на флуоридите од различни видови на прехранбени производи може да биде многу различен. Исто така, количествата на флуориди можат да бидат различни кај иста подгрупа на прехранбени продукти. Така, на пример, ист вид на

² Преземено од: Drinking water standards. Washington: US Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, 1962.(PHS Publication No.956)(75).

зеленчук, кој се одгледува во близина на фабрика која испушта флуориди, содржи многу повеќе флуориди во однос на зеленчукот одгледуван на еколошки заштитени подрачја. Од друга страна, индустриското загадување на воздухот практично нема влијание на внесот на флуоридите содржани во прехранбените продукти од животинско потекло.

Познато е дека говедата со големи количества на флуориди во коските и во забите немаа зголемени количества на флуориди во меките ткива. Исто така, не постои влијание врз количеството на флуоридите во јајцата добиени од живината одгледувана во подрачја индустриски загадени со флуориди.

Вкупниот внес на флуоридите во човековиот организам треба да го опфати и внесот од забните пасти со флуоридни соединенија и со водичките за испирање кои содржат флуориди, а се препорачува тие да учествуваат во дневниот внес на флуоридите со околу 0,25 mg (83).

2.3.2 Влијанието на некои климатски фактори на количеството на внесените флуориди

Климатата во Република Македонија зависи од повеќе климатски фактори. Најзначајни се географската положба, близината на околните мориња и рељефот. Нашата земја се протега помеѓу $40^{\circ}50'$ и $42^{\circ}20'$ северна географска ширина и $20^{\circ}27'$ и $23^{\circ}05'$ источна географска должина, во северниот умерен топлински појас.

Иако Република Македонија е релативно мала држава, сепак, можеме да ја поделиме во повеќе климатски зони (слика 5). Територијата на Р.Македонија, се карактеризира со постоењето на повеќе климатски подрачја. На повисоките планински терени преовладува континенталната клима. Во Пелагонија, климата, главно, е умерено континентална. Во Повардарјето се чувствува медитеранска клима, која продира од југ по долината на реката Вардар. Особено медитеранското влијание се чувствува низводно од Велешката котлина, а низводно од истата, таквото климатско влијание е релативно послабо. Источно од Вардар, покрај регионот на Дојран, влијанието на медитеранска клима се чувствува и во Струмичко-радовишката котлина, додека во Овче Поле и во Кочанската котлина, преовладува континенталната клима, која се карактеризира со топли и со скоро безводни лета и со студени и со свежи зими(84).

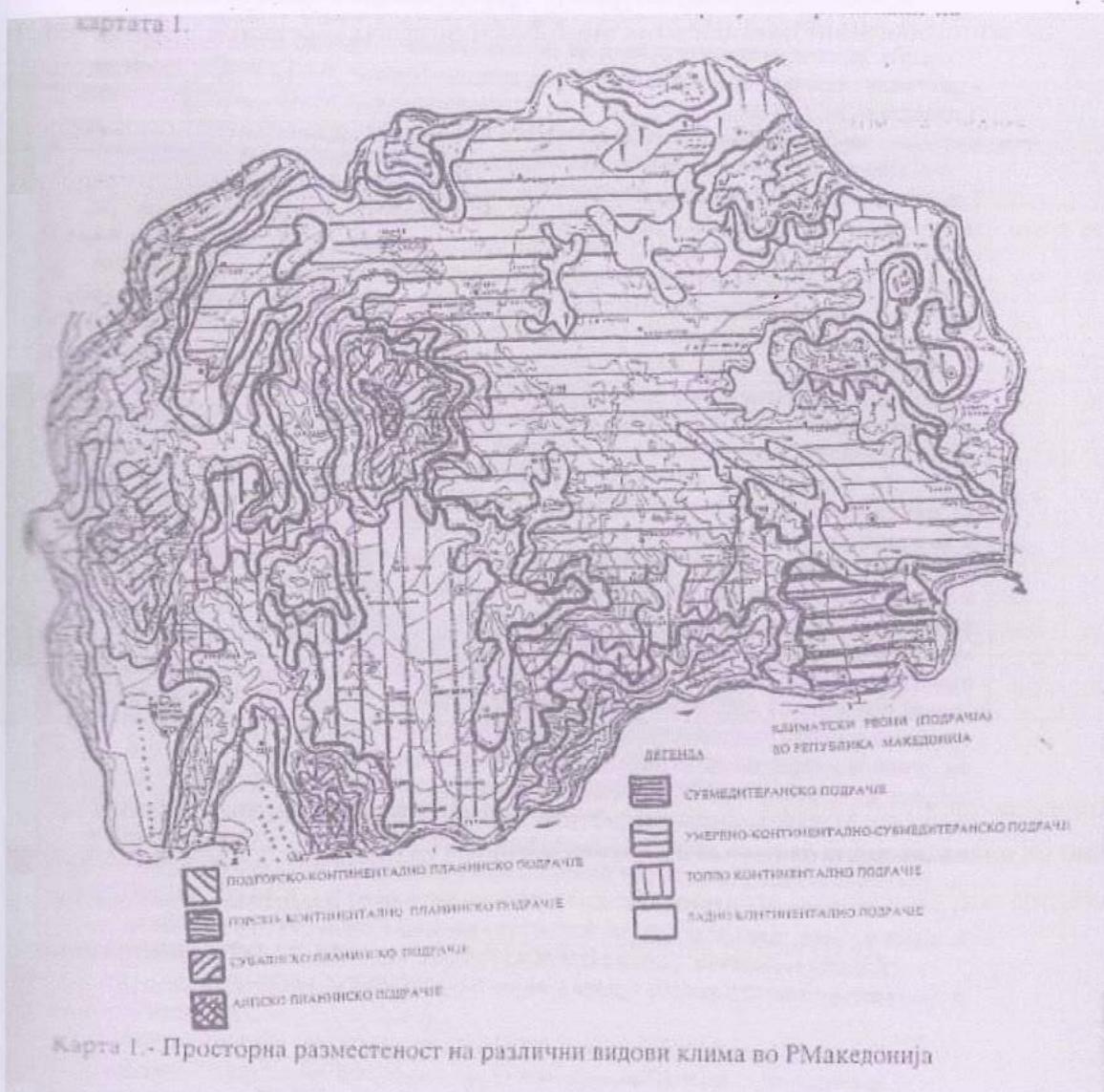
Како последица на климатските и другите природни фактори на територијата на Република Македонија се застапени три основни климатски типови: изменето-средоземноморска, умерено-континентална и планинска клима. Изменето средоземноморска клима настанува под дејство на топлите влијанија кои од Егејското

море на југ, преку долините на реките Бардар и Струмица, навлегуваат на север. Таа е застапена во Гевгелиско-валандовската, Дојранската и Струмичко-радовишката котлина. Намалени влијанија од оваа клима се чувствуваат на подрачјето од Тиквешката до Скопската котлина. Со послабо влијание таа е застапена и во Дебарската котлина која тука навлегува од Јадранското море, по долината на реката Црни Дрим.

Релјефот, исто така, е значаен фактор за климата во нашата земја. Планините Кожуф, Ниџе и Беласица како и Јабланица, Дешат и Кораб со височините и правецот на протегање ги спречуваат топлите влијанија од југ и запад. Шар Планина и Скопска Црна Гора ги спречуваат студените континентални влијанија од север.

2.3.2.1 Температурата на воздухот

На температурата на воздухот во Република Македонија влијаат релјефот, оддалеченоста од морињата, растителниот свет и друго. Средната годишна температура на воздухот во нашата земја изнесува $11,5^{\circ}\text{C}$. Најтопол месец во годината е јули, со просечна температура на воздухот од $22,2^{\circ}\text{C}$, а најстуден е јануари со просечна температура од $0,3^{\circ}\text{C}$. Највисока температура на воздухот е измерена во Демир Капија од $44,5^{\circ}\text{C}$, а најниска во Берово $-31,5^{\circ}\text{C}$. Во Република Македонија има и денови со температура на воздухот под 0°C , наречени мразни денови. Јужните предели во Македонија имаат помалку мразни денови од северните.



Слика 1 Развлични видови клими во Р.Македонија

Температурата на воздухот спаѓа меѓу најглавните елементи на времето и климата. Таа зависи непосредно од подлогата над која се наоѓа, бидејќи воздухот се загрева од самата подлога, а сосема мал дел од сончевото зрачење. Дневните и годишните промени на температурата на воздухот зависат од повеќе фактори: од видот на површината, обликот на земјиштето, од годишното време, од географската положба, од прозрачноста на атмосферата и др. За да обезбедиме заштита од кариес, треба да ја одредиме оптималната количина на флуоридите во водата за пиење со помош на средната годишна температура на воздухот (85).

На следната Табела бр 3 се прикажани просечните средни температури на воздухот во Р.Македонија, во текот на 5 последователни години (86).

Табела бр.3 Просечна месечна и годишна максимална температура на воздухот во °C³

Месец/ Година	период 2008-2012година												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I	IX	X	XI	XII	Sr. go d
ГЕВГЕЛИЈА	9,2	11,0	16,3	21,0	26,4	31,5	34,9	35,5	29,4	21,9	17,2	10,8	22,1
ДЕМИР КАПИЈА	6,4	9,7	15,4	20,5	25,8	31,1	34,7	35,1	28,7	20,6	15,3	9,0	21,1
СТРУМИЦА	6,6	9,7	15,5	20,1	24,9	29,9	33,1	33,5	27,8	20,4	15,1	8,5	20,4
ШТИП	5,7	8,8	14,4	19,5	24,2	29,6	32,9	33,6	27,8	20,1	15,0	8,4	20,0
БИТОЛА	3,9	7,2	13,2	17,8	23,0	27,9	31,4	31,8	25,9	18,8	14,0	7,7	18,6
ПРИЛЕП	4,1	7,0	12,4	17,1	22,2	26,9	30,2	30,8	25,0	18,1	13,6	7,2	17,9
КРИВА ПАЛАНКА	4,9	6,9	11,8	16,8	21,5	26,2	29,2	30,0	24,8	18,0	13,7	6,9	17,6
ОХРИД	6,4	7,8	12,2	16,4	21,3	25,7	29,1	30,1	24,7	17,9	13,5	8,3	17,8
БЕРОВО	4,6	6,2	10,8	15,8	20,3	24,6	27,6	28,7	23,2	17,2	13,6	7,1	16,7
ЛАЗАРОПОЛ Е	2,5	3,2	7,0	11,9	16,7	21,1	24,5	26,2	20,3	14,2	10,8	4,0	13,5
СКОПЈЕ ЗАЛЧЕВ РИД	4,9	7,7	14,3	19,3	24,1	29,0	32,3	33,6	27,5	19,3	13,6	6,7	19,3

Бидејќи потрошувачката на водата, а со тоа и количеството на внесените флуориди, се пропорционални со средната надворешна температура, пожелно би било да се пресмета оптималното количество на флуоридите врз основа на средната сезонска температура (зимска, летна и средна-годишна табела бр 4).

³ Преземено од Управата за хидрометеоролошки работи во Мај 2010 год,
www.meteo.gov.mk

Табела бр 4. Средни сезонски температури

Сезона	时期 2008-2012 година			
	ЗИМА	ПРОЛЕТ	ЛЕТО	ЕСЕН
ГЕВГЕЛИЈА	12,16	26,3	33,27	16,63
ДЕМИР КАПИЈА	10,5	25,8	32,83	14,97
СТРУМИЦА	10,6	24,97	31,47	14,56
ШТИП	9,63	24,43	31,43	14,5
БИТОЛА	8,1	22,9	29,7	13,5
ПРИЛЕП	7,83	22,07	28,67	12,97
КРИВА ПАЛАНКА	7,87	21,5	28	12,87
ОХРИД	8,8	21,13	27,97	13,23
БЕРОВО	7,2	20,23	26,5	12,63
ЛАЗАРОПОЛЕ	4,23	16,57	23,67	9,67
СКОПЈЕ ЗАЈЧЕВ РИД	8,97	24,13	31,13	13,2

На табела бр 5 се прикажани пресметаните оптимални концентрации на флуор во водите според средните годишни температури од 11 хидрометеоролошки станици.

Табела бр 5 Оптимални количини на флуориди според средните годишни температури изразени во мг Ф/л.⁴

Хидрометеоролошки станици	Sr. god	Op (mg F/L)
ГЕВГЕЛИЈА	22,1	0,84
ДЕМИР КАПИЈА	21,1	0,83
СТРУМИЦА	20,4	0,88
ШТИП	20,0	0,89
БИТОЛА	18,6	0,92
ПРИЛЕП	17,9	0,94
КРИВА ПАЛАНКА	17,6	0,95
ОХРИД	17,8	0,94
БЕРОВО	16,7	1
ЛАЗАРОПОЛЕ	13,5	1,09
СКОПЈЕ ЗАЈЧЕВ РИД	19,3	0,9

⁴ Превземено од Ambarkova V, Jankulovska M, Zabokova-Bilbilova E, Kokoceva-Ivanova O, Trajkovska L. Determining the optimal concentration of fluoride in drinking water. 17-th Congress of the Balkan Stomatological Society, Tirana, Albania, 2012.

2.3.2.2 Врнежи

Врнежите, покрај температурата на воздухот, се многу значаен климатски елемент. Од правилниот распоред на врнежите во текот на годината зависи опстанокот на растителниот свет и стопанскиот развој на нашата земја. Од врнежите зависат и земјоделските култури, особено во подрачјата каде што нема систем за наводнување.

Распоредот на врнежите во Република Македонија е нерамномерен по годишни сезони-најмногу врнежи има во пролет, а најмалку во летно-есенскиот период, распоредот е нерамномерен и по региони-најмноги врнежи има во западниот дел на Републиката, а најмалку во источниот дел и делумно централниот дел (средно Повардарје). Просечното годишно количество врнежи во Република Македонија изнесува 680 mm. Во нашава држава најмалку врнежи има во околината на Градско, околу 400 mm. Водата од врнежите има одлучувачко значење барем во оние области чии што води не доаѓаат преку резервоарите од планините. Кога има малку врнежи, концентрацијата на флуорот во водите се зголемува. А пак во години кои се карактеризираат со обилни дождови, очекуваме концентрацијата на флуорот по некој период на стабилизирање, да почне да опаѓа што укажува на поголема разреденост на плитките подземни води.

2.3.2.3 Релјеф

Во поглед на релјефот Република Македонија е претежно планинска земја. На околу 75% од нејзината територија има планини. Релјефот во нашава земја е составен од ридови, ниски, средни и високи планини, висорамнини, котлини, речни долини и други релјефни облици. Денешниот релјеф е создаден под влијание навнатрешните и надворешните сили низ долг период кој траел милиони години. Внатрешните сили предизвикуваат движења на Земјината кора и тие се наречени тектонски движења. Под влијание на овие движења некои делови од Земјината кора се кревале и спуштале или хоризонтално се поместувале. Пред многу милиони години оваа територија била покриена со водата од големото море. Подоцна силните тектонски движења го подигнале дното на морето и се создало копно. Тоа било Родопското копно-најстаро во нашава земја. Тектонските движења биле проследени со појава на земјотреси и живи вулкани. Последица од нив севулканските купи во Кратовско, Радовишко и на Кожуф Планина. Надворешните сили како сонцето, ветерот, врнежите, ледниците и друго го менувале релјефот и создавале помали релјефни облици.

2.4 Фармакокинетика на флуорот и на неговите соединенија

2.4.1 Апсорција

Апсорцијата на флуоридите во дигестивниот систем зависи од неговата растворливост и од присутноста на калциумовите јони. Растворливите соединенија на флуорот лесно се ресорбираат.

Како што веќе споменавме, флуорот е насекаде присутен во околината. Од почвата, воздухот, прехранбените производи, водата за пиење, човекот зема растворливи (NaF , HF , H_2SiF_6 , $\text{Na}_3\text{PO}_3\text{F}$), тешко растворливи (CaF_2 , MgF_2) и/или инерти соединенија, кои се ковалентно врзани за флуорот (87). Флуорот се апсорбира низ дигестивниот систем, белите дробови и кожата, но сепак во најголем дел преку дигестивниот систем. Степенот на неговата ресорпција зависи од степенот на неговата растворливост и од присутноста на калциумовите јони. Добро се раствораат некои соединенија, како на пример NaF , кој потполно се апсорбира, додека соединенијата, како што е криолитот (Na_3AlF_6) или флуорапатитот, многу слабо се раствораат (88).

Околу 75-90% од внесениот флуорид секојдневно се апсорбира преку дигестивниот систем. Полувремето на апсорцијата изнесува околу 30 минути, но најмногу флуориди во плазмата се забележуваат 30 до 60 минути по неговото внесување. Апсорцијата преку оралната слузница е ограничена и таа изнесува помалку од 1% од дневниот внес. Апсорцијата во желудникот се одвива брзо. Апсорцијата на флуоридите во оралната слузница и во желудникот зависи од нивните pH-вредности, додека апсорцијата во цревната слузница не зависи од нив (89).

Нивото на флуоридите е главен регулатор на количеството на апсорцијата на флуоридите (88). Во човековата плазма се наоѓа флуорот во јонски облик, кој не е врзан за протеините, и за други соединенија кои се наоѓаат во плазмата и меките ткива. Количеството на јонскиот облик на флуоридот во меките и во тврдите ткива правопропорционално зависи од вкупниот внес на тие флуориди, а не од органските соединенија на флуорот.

Водата за пиење е главен извор за внес на флуоридите. Во плазмата на здравите млади и на луѓето од средни години, количеството на флуоридите се изразува во $\mu\text{mol/L}$ и приближно бројно е еднакво на количеството на флуоридите во водата за пиење изразено во mg/L . Количеството на флуоридите во плазмата постепено расте со

текот на годините. Содржината на флуоридите кај детето во првите месеци од животот, може да биде позитивна или негативна, во зависност од тоа колкаво количество било внесено во времето на раѓањето.

2.4.2 Дистрибуција на флуоридот

Апсорбираните флуориди циркулираат низ телото и се наоѓаат во плазмата, во меѓуклеточната средина, како и во самите клетки од повеќето меки ткива. Исто така се наоѓаат во коскеното ткиво и кај забите. Количеството на флуоридите во плазмата е константно без разлика на тоа колку тие се внесени во организмот и тоа претставува индикатор за неговите количества во останатите телесни течности. За ова е заслужен хомеостатскиот механизам на флуоридите. Вишокот на флуориди се таложи во коските и во забите. Околу 50% од апсорбираните флуориди, поради хемискиот афинитет на калциумовите соединенија, се вградува во калцифицираните ткива, а остатокот се исфрла од организмот. Таа дистрибуција 50:50, веројатно, е причина за поголемо излучување во подоцните години, за што сè уште малку се знае (90). Коските и забите содржат околу 95% од вкупните флуориди во организмот (88). Калцифицираните ткива содржат флуориди во различни концентрации по овој редослед:

Цемент □ коска□дентин□емајл

Флуоридите складирани во коските и во забите растат со текот на годините и со внесеното количество во организмот. Вградувањето на флуоридите во коскеното ткиво и во забите се одвива на тој начин што јоните на флуорот се вградуваат во апатитната молекула на местото од хидроксидниот јон. Настанатиот флуорапатит е многу поотпорен од хидроксилапатитот (24, 39, 77-79, 87, 90).

Плацентата е делумно пропустлива за флуоридите, па на тој начин заметокот е заштитен од големи количества на флуориди (87).

2.4.3 Излучување на флуоридите

Апсорбираните флуориди се излучуваат, главно, преку бубрезите. Ако дневниот внес на флуорот е помеѓу 0,5 и 1,5 mg флуориди, тој се излучува потполно од организмот. Изначеното количество на флуориди од плазмата е еднакво на она од калцифицираните ткива и од бубрегот. Количеството на хлоридите, јодидите и бромидите, кои проаѓаат низ бубрезите на здравите луѓе, обично е помало од 1 mL/min, додека флуоридите се излучуваат со брзина од 35 mL/min (90).

Кај децата што пиеле вода со 1mg F/L или што земале таблети од 1mg F⁻ секој ден се очекува излачувањето да биде помеѓу 0,025 и 0,035 mg F⁻/h. Децата (9-14 години) излачуваат, во просек, околу 0,010 mg F⁻/h, освен после ручек кога излачувањето се зголемува до 0,015 mg F⁻/h (91).

Податоците од 40-тите години на минатиот век покажуваат дека количеството на флуоридите, кои се излачуваат со потта во жешките денови, е еднакво на она што се излачува со урината. Меѓутоа, најновите податоци зборуваат дека количествата на флуориди во потта се многу мали и слични се на оние во плазмата (околу 1-3 µmol F⁻/L). Денешните аналитички методи докажуваат дека количествата на флуориди излачени преку потта се занемарливи.

Околу 10 до 25% од дневниот внес на флуоридите не се апсорбира и се излачува преку изметот (90).

2.5 Токсикологија на флуорот и на неговите соединенија

Соединенијата на флуорот можат да бидат многу отровни. Денес се користат голем број аноргански и органски соединенија на флуорот. Флуоридот е кумулативен токсин. Труење можат да предизвикаат и соединенијата на флуорот, кои се користат за ендогена и локална флуоризација поради заштита од кариес. Труењето со флуориди може да биде:

2.5.1 Акутно труење

Акутното труење не е баш така ретко. При акутното труење соединенијата на флуорот локално ја надразнуваат слузницата на гастроинтестиналниот тракт, предизвикаат мачнина, повраќање, проливи и болки во stomакот. Флуорот, по апсорпцијата, дејствува на ензимскиот систем, кардиоваскуларниот и на дишиот систем. Со акутното труење се блокира метаболизмот на клетките. Најчесто се јавува како последица на внес на високи количества на флуориди од инсектицидите и од родентоцидите. Летална доза е 2 gr флуорид или 5 gr натриум флуорид. За малите деца таа е 0,5 gr. Докажано е дека долготраен внес на флуорид од 2 gr бил кобен. Смртта настапува во рок од 3 до 4 часа поради престанување со дишењето(92).

2.5.2 Хронично труење

Ова труење е доста често, а е предизвикано од долготрајно земање на зголемени количества на флуор или на неговите соединенија.

Табела бр .6 Влијанието на флуоридите од водата за пиење на оралното здравје⁵

	Зачестеност на земање	Количество на флуоридите, mgF ⁻ /L	Време на земање	Резултат
Хронично труење со високи дози	дневно	20-80 и повеќе	10-20 години	Коскена флуороза
Хронично труење со ниски дози	дневно	2-8 и повеќе	Дневно во првите 8 години од животот	Дентална флуороза

Количеството на флуоридите во водата за пиење, која предизвикува хронични промени, изнесува 2 или повеќе mgF⁻/L во подолг временски период, или 10 до 15 mgF⁻/L, во пократок временски период. Како најчесто хронично труење со флуор се јавува болеста флуороза. Со користење на таквата вода во првите 8 години од животот настапува денталната флуороза, додека со долготрајна употреба на вода која содржи повеќе од 10 mgF⁻/L настапува коскената флуороза која може да предизвика и инвалидност(93).

Флуорозата, како хронично труење со флуор, е добро описана (94). Забното ткиво обично ги покажува најраните знаци кои укажуваат на токсичност, а пегавоста на забниот емајл (денталната флуороза) е добро познат знак за вишок на флуориди. Долготрајното внесување на големи количества флуориди ги оштетува забите. Кога флуоридот во водата за пиење ја помине границата од 1 mgF⁻/L, можат да се развијат различни клинички симптоми на труење. Количеството на флуоридите во крвта се зголемува во однос на флуоридите кои се застапени во нормалната крв (од 0,04 до 0,5-8,0 g/mL) кај пациенти кои покажувале клинички знаци на флуороза, миелопатија и периферна неуропатија(69).

Во токсични количества флуорот го нарушува метаболизмот на калциумот, го забрзува прирастот и апсорцијата на коските, како и циркулирањето на калциумот во целиот организам. Познато е дека се случуваат биолошки интеракции помеѓу флуоридот и калциумот. Објавено е дека особено тешки клинички форми на

⁵ Превземено од : The problem of providing-optimum fluoride intake for prevention of dental caries. Washington: National Academy of Sciences, 1953(83).

флуоридна токсичност се јавуваат кај лицата што имаат недостаток на калциум. Кај испитаниците со вишок на флуориди, а недостиг на калциум, се јавува остеомалација. Во прв ред, оштетувањето на коската настанува од калцифицираноста на новосоздадениот излишен остеоид.

Големите количества на флуоридите (5-40 mg/den) во водата за пиење создаваат тешки облици на деформираност на коските: кифоза, неподвижност на 'рбетниот столб и различни деформитети на зглобовите. Во Кина е забележана појавата на коскена флуороза поради зголемен внес на флуоридите со храната(96, 98). Истовремениот недостиг на калициумот во прехраната создава предуслови за остеомалакиски облик на коскена флуороза.

Американската агенција за заштита на животната средина (UA EPA) го утврдила највисокото ниво на загаденост (MCL) 4 mgF⁻/L во водата за пиење. Тоа е прифатливо количество за заштита на човековото здравје (40).

2.6 Флуорот и кариесот

Во 1803 год. Morichini D го пронаоѓа флуорот во фосилиниот заб од слон. Тоа бил првиот знак дека флуорот е поврзан со отпорноста на забите (99).

После флуоризацијата на водата за пиење во САД докажано е дека содржината на флуорот и појавата на кариесот се во обратнопропорционална зависност. Дневната потреба на децата од флуор изнесува 0,04 mg/kg телесна тежина, а кај возрасните тој изнесува 2,5 mg.

Во стоматологијата во последните 50 години се употребуваа различни облици на флуориди за превенирање на кариесот. Резултатите беа многу успешни, поради што зачестеноста и преваленцијата на забниот кариес во 90-ите години значително е намалена во однос на онаа од 50-тите години.

Табела бр.7 Различни количества на флуориди во 21 град во САД⁶

Содржината на флуоридите во водата за пиење во mg/L	Број на кариозни трајни заби по дете	% на забала без кариес
>1,4	2,44	25,3-27,8
1,0-1,4	2,94	18,3-29,8
0,5-0,9	4,16	11,4-17,9
□ 0,5	7,4	0-5,7

Флуоридната превенција на кариесот потекнува од механизмите што дејствуваат пред и по избивањето на забите. Сè уште се водат дискусиии за протективното дејствување на флуоридите пред и по никнувањето за забите, и покрај тоа што механизмите и на антикариесното дејствување на флуорот се добро познати и во двата поединечни периоди.

Во периодот пред никнувањето на забите внесените флуориди се вградуваат во кристалот хидроксиапатит, намалувајќи ја растворливоста на емајлот. Калцифицирањето на млечните заби почнува во петиот месец од бременоста, а создавањето на емајлот на трајните заби при породувањето, а завршува од 12 до 16-та година од животот. Флуоридите се вградуваат во ткивото на забите во периодот на минерализацијата. Количеството на флуоридите што ги примаат забите после тој период се минимални.

Во периодот по никнувањето на забите и по внесувањето на флуориди од различни извори (таблети со флуор, флуорирана вода запиене, готварска сол, млеко и/или забни пасти со флуор), настанува нова фаза на минерализација (т.е. повторна изградба на емајловата матрица). Дел од флуоридите кои доаѓаат во устата од водата, храната или од забните пасти се концентрира и во најголем дел останува во забниот плак. Флуоридот може да се ослободи како реакција на смалената pH вредност на забниот плак кој го деминерализира емајлот, а деминерализираниот емајл полесно го прима флуоридот во однос на здравиот емајл (77-79,100). Во текот на честите циклуси на деминерализација и повторна реминерализација складираниот флуорид од забниот плак создава поотпорен флуорапатит во површинските слоеви на емајлот како заштита од дејствувањето на киселините (101-103).

⁶ Превземено од : Dean HT. Chronic endemic dental fluorosis. JAMA 1936; 107:1269-1273(98).

Флуоридите во забниот плак ги спречуваат гликолитичките биохемиски процеси на бактериското претворање на шеќерите во млечна киселина.

До средината на 1970 години се веруваше дека самиот факт што во емајлот се насобрани големи количества на флуориди е доволен за да се спречи настанокот на кариесот. Всушност, на длабочина од 2 μm во емајлот, количеството на флуоридите во просек е 1.700-4.800 mg/kg, во зависност од возраста и од изложеноста на флуоридите. Теоретската концентрација на флуоридите во чистиот флуорапатит, која би ја смилила неговата растворливост во киселините до ниво кое е нужно за да се објасни смашувањето на кариесот, изнесува приближно 38.000 mg F-/kg (104). Исто така, докажано е дека големите концентрации на флуоридите во емајлот не се гаранција дека кариесот нема да се појави (105). Истражувањата покажуваат дека флуоридите го спречуваат кариесот со нивно делување после никнувањето на забите, но и со нивно вградување во кристалите на хидроксилапатитот во емајлот пред никнувањето на забите (77-79,97).

Сите соединенија што можат да ослободат јони на флуор, дејствуваат бактерицидно. Докажано е дека кариогената бактерија *Streptococcus mutans* станува помалку ацидогена поради нејзиното приспособување на средината во која редовно постои изложеност на мали концентрации на флуориди во водата за пиење или, пак поголеми концентрации на флуор од забните пасти и од водичките за испирање на устата.

2.7 Флуоризација

Освен во подрачјата со високи концентрации на флуориди, како што се ендемските подрачја во Танзанија, Кенија, Индија, Кина, вкупниот внес на флуоридите кај човекот е, воглавно, низок, поради што флуоридите се додаваат вештачки. Тоа се прави со ендоген пристап преку флуорирање на водата за пиење, готварската сол, млекото, употребата на таблети со флуор или со топикална примена (премачкување на забите со флуоридни препарати, употреба на забни пасти со флуор.). Денес милиони луѓе се опфатени со еден или со повеќе облици на додавање на флуориди поради заштита од кариес (21).

2.7.1 Ендогена флуоризација

2.7.1.1 Флуоризација на водата за пиење

Историјата на флуоризацијата или, подобро кажано, откривањето на флуоридите како предизвикувачи на денталната флуороза потекнува од првите години на 20-тиот век. Впрочем, во 1901 др.Frederick McKay стапува во служба во

Colorado, Springs, САД. Таму на забите кај многу од своите пациенти забележува флеки на забите за разлика од пациентите кои биле од St. Louis. Тоа го заинтересирало и поттикнало да преземе поширока акција и да го реши проблемот. Пronашол уште едно подрачје со истата појава, но сè уште не ја знаел причината се додека хемичарот H.V. Churchill, од New Kensington, не открил дека во сите инцидентни подрачја била висока содржината на флуоридите во водата за пиење.

Во 1938 година H.T. Dean го известил Епидемиолошкиот сектор при Американската јавна здравствена организација дека во САД постојат 375 подрачја во 26 држави со високо количество на флуориди во водата. Увидел дека без разлика на појавата на флеки по забите, на нив нема појава на кариес. Заедно со E. Elvove, утврдиле дека $1 \text{ mgF}^-/\text{L}$ во водата за пиење заптитува од настанување на кариес. Дошол до идеја за вештачко додавање на флуориди во водата за пиење, т.е. за флуоризација на водата. Во својот проект го одbral градот Grand Rapids за место каде што ќе се спроведе првата флуоризација на водата, градот Muskegon за место со ниска содржина на флуориди во водата за пиење, но без флуоризација и градот Aurora со природна, „оптимална“ содржина на флуориди во водата за пиење ($1,2 \text{ mgF}^-/\text{L}$). Флуоризацијата започнала на 25 мај 1945 година и после 15 години следење се покажало дека КЕП-от од 1944 значително паднал во 1958 година, т.е. редукцијата на кариесот била околу 50% (106).

Од 1945 до 1947 изведени се уште три контролирани студии за влијанието на флуоризацијата на водата за пиење сиромашна со флуориди во Brantford (Канада), Evanston и Newburgh (САД) (93).

Сите три студии ги дадоа очекуваните резултати (смалување на кариесот за 50 и повеќе проценти), т.е. иста ниска преваленција на кариесот како и на подрачјата во кои водата за пиење содржи природни оптимални количества на флуориди (107-109). Компилацијата од 120 студии од сите континенти покажа дека кариесот кај децата на возраст од 5 до 15 години се намалува за 50 до 75% за трајните, и околу 50 % за млечните заби, после трајно користење на флуоризирана вода за пиење.

Општо земено, студиите за флуоризација на водата за пиење покажаа дека кариесот максимално се смалува и тој се појавува во подоцнежна возраст кај луѓето кои живеат од своето раѓање на подрачјето со оптимална содржина на флуориди во водата за пиење. Обично влијанието на флуоризираната вода за пиење се проучувала на деца и на млади луѓе, меѓутоа, неколку студии докажуваат дека трајната изложеност на флуоридните јони има влијание и врз оралното здравје на возрасните (110). Впрочем, освен тоа што го намалуваат кариесот на забниот емајл, флуоридните

јони значајно ја смалуваат и преваленцијата на цементниот кариес. Тоа особено се однесува на луѓето од средна возраст и на постарите лица, чии коренски површини често се експонирани поради повлекувањето на гингивата.

Во почетокот на 1950-ата година флуоризацијата на водата се нарекува „масовна превенција на забниот кариес“. Тој назив бил точен поради тоа што 120 милиони Американци, 25 милиони Австралијанци, Канаѓани, Ирци и Британци, како и милиони од другите земји имале корист од таа мерка. Флуоризацијата на водата е најефикасна во земјите или во големите градови со единствен водоводен систем (111) бидејќи ги опфаќа сите слоеви од општеството и примената на флуорот се обавува сигурно. Недостаток на оваа метода е тоа што потрошувачката на водата е различна во зимскиот и во летниот период и што се флуорира целата вода, а главниот дел од водата не се троши за пиење туку за останати потреби.

Табела бр.8 *Први проекти со флуоризацијата⁷*

Место, Држава	Флуоризација на водата за пиење		Возраст на испитуваната група, години	Смалувањето на кариесот, %
	Почната	Време на опсервација		
Grand Rapids, MICHIGAN	1945	8 години	6	70,8
			7	52,5
			8	49,2
			9	48,1
			13	39,7
Brantford, CANADA	1945	7 години	6	59,4
			7	69,5
			8	51,5
			9	46,2
			13	32,9
Newburgh, NEW YORK	1945	7 години	6	69,4
			7	67,8
			8	40,4
			9	51,4
Evanson, ILLINOIS	1947	4 години	6	73,6
			7	56,4
			8	35,4
Sheboygan, WISCONSIN	1946	6 години	9-10	35,3
			12-14	29,7

Вештачкото флуорирање на водата за пиење како превентивна мерка за појавата на кариесот е усвоена од страна на 23 држави, и благотворно делува на повеќе од 210 милиони луѓе, додека другите 103 милиони се покриваат со природно

⁷ Преземено од: The problem of providing – optimum fluoride intake for prevention of dental caries. Washington: National Academy of Sciences, 1953(93).

флуорирана вода со концентрација на флуор која е еднаква или повисока од вредноста 0.7 mg F/L (112). Во Република Македонија никогаш досега не било спроведено флуорирање на водата.

Намалувањето на инциденцата на кариес кое е забележано на меѓународен план од осумдесетите години па натаму, се однесува подеднакво, како во области со флуорирана вода, така и во области без флуор. Затоа некои тврдат дека мерката повеќе не е така ефикасна како пред 50 години, така што таа ќе треба да се укине. Од друга страна постојат тврдења дека, откако се докажало дека дејството на флуорот се должи на неговото локално и континуирано присуство во оралната средина на забот, макар и повремено, тоа сепак се обезбедува и со забна паста која содржи флуор (113). Од научна гледна точка сето тоа е точно, но се поставува логично и прашањето за тоа колку луѓето најпосле од една дадена општествена заедница употребуваат забна паста која содржи флуор во секојдневниот живот.

Светската здравствена организација предлага периодично спроведување на епидемиолошки истражувања со цел да се утврдат преваленцијата на кариесот и на флуорозата, бидејќи и при оптимална концентрација на флуор во водата ($0.5\text{-}1.0 \text{ mg F/L}$), кај еден процент на деца се појавува блага флуороза(113, 114).

2.7.1.1.1 Упатства на СЗО и на Европската унија за флуорот во водата

Разните комисии на специјалисти на СЗО повеќе пати повторно ги испитуваа сите податоци, како епидемиолошките податоци за флуорозата, преваленцијата на кариесот и климатските услови, што резултираше во издавање на повеќе упатства во текот на последните 40 години (WHA, 1975,1978, WHO, 1971,1984,1993, 2003) (11,27,28, 94,95), (Табела 9). Во овие упатства, се појавуваат минимални девијации, последица од тешкотиите кои постојат околу определувањето на една вредност, прифатлива за секоја географска област, која би можела да го обезбеди подеднакво како антикариесното дејство на флуорот, така и минимализирањето на опасноста од флуороза.

Табела 9. Хронолошко претставување на предлозите од официјални служби (субјекти, институции) во врска со определувањето на оптималната концентрација и на одбегнување на штетната концентрација на флуор во водата.

Институција	Предложена C_F mgF/L	Просечната годишна вредност на максималните дневни температури °C	Забелешки за предложените вредности
Водич 1962 US Pub Health Service Healthy People 2010 US Health and Human Services, 2000	1,2	10,0-12,0	Превенција на забниот кариес: Обезбедува Ризикот за појава на кариес да биде: <ul style="list-style-type: none"> • Слаб степен • Изложеност на мал процент на луѓе • Незначително чувствителен проблем
	1,1	12,1-14,6	
	1,0	14,7-17,6	
	0,9	17,7-21,4	
	0,8	21,5-26,2	
	0,7	26,3-32,5	
1971 WHO International Standards for drinking water Guidelines	0,9-1,7	10-12	Границите се утврдени во согласност со локалната температура на воздухот
	0,6-0,8	26,3-32,6	
1984 & 1993 WHO International Standards for drinking water Guidelines	Max 1.5	8-12	Границите се утврдени во согласност со локалната температура на воздухот
	Max 0.7	25-30	
Советот на ЕУ, Упатство 98/83/Европска заедница Службен весник 892/B/2001	Max 1.5	10-12	Границите се утврдени од страна на локалните услови: <ul style="list-style-type: none"> • клима • потрошувачка на вода
1994 WHO expert Committee on Oral Health & Fluoride use	Max 1.0	Студена клима	Границите се одредуваат во однос на: <ul style="list-style-type: none"> • Климата • Потрошувачката на вода • Други извори на флуор
	Max 0.5	Тропска & суптропска клима	
2003 WHO Guidelines for drinking water quality	Max 1.5	(Нема извештај за температурата на воздухот)	Земјите членки на Европската унија сами ја одредуваат својата оптимална концентрација на флуор во водата за пиење
		(Нема извештај за температурата на воздухот)	Националните стандарди се номинираат во согласност со: <ul style="list-style-type: none"> • Консумирањето на вода • Внесувањето на флуор од други извори

2.7.1.2 Останати методи на флуоризација

На подрачјата на кои не е изведлива или допуштена (дозволена) флуоризацијата на водата за пиење неа може да ја надомести флуоризацијата на некои од прехранбените производи, во прв ред готварската сол и млекото, како и употребата на таблетите со флуориди. Единствена предност на овие алтернативни методи пред флуоризацијата на водата за пиење е тоа што му оставаат простор на поединецот за право на избор.

2.7.1.2.1 Флуоризација на солта

Првата флуоризација на готварската сол е извршена во Швајцарија во 1955, а нешто подоцна во Унгарија и во Колумбија. Количеството на флуориди, додадени во готварската сол, се различни и се движат од 90 до 250 mgF-/L .

Резултатите од некои објавени студии укажуваат дека кариесот се намалил кај 18 до 65% од испитаниците. Тој процент е во директна поврзаност со количеството на додадени флуориди во готварската сол. Впрочем, во возрасната група, која земала ниски количества на флуориди од готварската сол (90 mgF-/L), кариесот се намалил кај 18% од испитаниците, а во групата која земала готварска сол од 200-250 mgF-/L кариесот се намалил кај 36-65% од испитаниците. Сепак, треба да се биде внимателен кога се додава флуоридот во готварската сол поради можноста од јавување на кардиоваскуларни болести кај лицата со зголемен крвен притисок (21).

Флуорираната готварска сол доаѓа во пакувања од 1 kg, означено на видливо место и смее да се продава само таму каде што количеството на флуоридите во водата е помало од 0,5 mg/L. Предност е тоа што е ефтина, а недостаток е што возрасните користат повеќе сол, па децата треба дополнително да земаат и таблети со флуор.

2.7.1.2.2 Флуоризација на млекото

Флуоризацијата на млекото се спроведува со претпоставка дека флуорот ќе го добиваат оние на кои тоа им е најпотребно (трудници, доилки, доенчиња и децата). Млекото се флуорира во Велика Британија, Бугарија, Чиле, Кина и Русија. Освен во Чиле, каде што млекото е во форма на прав, во останатите земји се флуоризира пастеризираното млеко. Обично во млекото се додаваат 5 mg/L(115).

Покрај тоа што студиите со флуоризација на млекото се познати уште од 1956 година, тој метод не може да биде прифатен како општа превентивен метод, бидејќи млекото го консумираат, главно, децата, во различно количество. Сепак, тој метод

може да биде прифатен само како локален метод, на пример, ако флуорираното млеко им се дава на училишните деца при земање на оброците (12).

Флуорираното млеко и флуорираната сол може да се користат како превентивни мерки во системот на јавно здравство, кај целни групи со висока преваленција на кариес и кај оние кој немаат навика за четкање на забите, во региони каде нема флуорирање на водата.

2.7.1.2.3 Флуоризација со флуоридни таблети

Тој вид на флуоризација се спроведува индивидуално, по препорака од детските стоматолози во зависност од кариес ризикот. Негативната страна на флуоризацијата преку флуоридните таблети е во тоа што остава слобода на секој поединец по своја волја да се придржува на препораките од стоматологот или не. Флуорните таблети се познати и се користат со децении. Првично се користат за да се задоволи потребата од флуор во региони каде го нема во водата за пиење. ЕАПД (Европската Академија на детските стоматолози) го поддржува ставот дека секојдневната употреба на флуор е суштински дел од било која сеопфатна превентивна програма за контрола на кариесот кај децата. Независно од тоа дали програмата е индивидуална или пошироко општествено организирана, предложената употреба на флуор мора да биде избалансирана помеѓу проценката на кариес ризикот и можниот ризик од токсичен ефект на флуоридите. Таквата превентивна програма би требало да биде реевалуирана на одредени временски интервали и да се адаптира на потребите и ризиците за пациентите. Некои пациенти имаат зголемен ризик од кариес и се нарекуваат ризични пациенти. Главно, новоеруптираниите заби се поподложни на кариес, а исто така и одредената возраст може да биде ризична и се нарекува ризична возраст. Претшколските деца често развиваат кариес и пред третата година, особено ако се од пониските социјални слоеви и кај нив би требало да се размислува за превентивни активности.

Постојат повеќе студии за ефикасноста од употреба на флуорните таблети и капки, но ниедна од нив не е доволно издржана. Во некои од студиите се користени таблети, кај некои капки во комбинација со витамини, и постигнати се одредени резултати, но не може да се постигне стандардна стратегија за нивната употреба (116). Флуорни таблети и капки можат да се користат во индивидуални случаи кај деца со висок ризик од кариес.

0-24 месеци-----не се препорачува

2-6 год.-----0.25 мг/ден флуор

7-18 год.-----0.50 мг/ден флуор

Ако нивото на флуорот во водата за пиење е од 0.3-0.6 мг/л, не треба да се користат никакви суплементи на флуор освен флуорни пасти за заби кај децата од 2-3 год., а кај постарите деца дневните суплементи би требало да се намалат на 0.25 мг/ден(116).

2.7.2 Локална флуоризација

Користењето на пастите за заби со флуор е скоро универзално, но исто така и други извори на флуор можат да дадат дополнителен ефект кога кариес-ризикот кај индивидуата е голем. Со оглед на тоа што системскиот ефект на флуорот игра минорна улога во инхибиција на кариесот, може да се расправа за тоа дали флуорот се користи само локално, а да не се дава системски. Сепак, ефикасноста и безбедноста при користењето на флуорирана вода индицираат дека системската консумација на флуорот може да биде прифатлива ако овој метод на дистрибуција е најпогоден. Кариостатските ефекти на флуоридите при нивната локална апликација, главно, се одвиваат на површината од емајлот. Денес, пак, се смета дека топичното дејство на флуорот е она кое дава најголем ефект. Основното превентивно дејство на топикално применетиот флуор, пред сè, се остварува со создавање на резервоар на флуор во плунката и во плакот и со обезбедување на созревање на емајлот по никнување на забите и создавање на калциумфлуорид (CaF_2) на површината на емајлот, кој е отпорен на киселини, дури и до 10-пати поотпорен од другите соединенија што ги содржат тврдите забни ткива. Кариеспревентивното дејство на флуоридите, исто така, може да го вклучи и инхибиторниот ефект на оралната флора вклучена во појавата на кариесот. Способноста на флуоридите да ја инхибираат гликолизата преку интерференција со ензимот енолаза е одамна позната. Констатирано е дека флуоридните концентрации од околу 50 ppm интерфеираат со бактерискиот метаболизам. Флуоридите можат да се акумулираат во денталниот плак во концентрација со над 100 ppm. Исто така флуоридите нормално присутни во плакот во јонска форма можат да интерфеираат со кисели продукти на бактерискиот метаболизам. Тие можат да реагираат со растворениот емајл, промовирајќи ја неговата реминерализација во форма на флуорхидроксилапатит. Крајниот резултат на овој процес е физиолошката реставрација на иницијалната лезија преку реминерализација на емајлот и со формирање на поотпорна емајлова површина (19,77-79).

Топикалната флуоризација без разлика на тоа кој облик на препарат би го примениле (органски или неоргански), дејствуваат на (117):

- Намалување на растворливоста на тврдите забни ткива во киселата средина на плакот;
- Ја забрзуваат реминерализацијата;
- Вршат ензимска инхибиција во текот на гликолизата, со што се редуцираат киселините;
- Ја спречуваат синтезата на интра и на екстрацелуларните полисахариди;
- Имаат бактериостатско и условно бактерицидно дејство;
- Го намалува вискозитетот на плунката.

2.7.2.1 Флуоридни гелови, водички за испирање и лакови

Топичното користење на флуор се користи кај децата кои се оценети како потенцијално високо ризични за развивање на кариес, вклучително и децата со посебни потреби.

2.7.2.1.1 Гелови за професионална употреба (5000-12.500 ppm F)

Геловите со флуор се покажаа како ефикасни при превенцијата од кариес кај трајната дентиција, додека кај млечната, нема некој поголем резултат. Не се препорачува нивна употреба кај децата помали од 6 год. поради опасност од голтање, а се препорачува кај возрасни како превенција од кариес. Треба да се користат 2-4 пати годишно.

Пред употребата се чистат забите од меки наслаги, потоа се поставува столицата во исправена положба, се вклучува сисалка и се полни гелот во индивидуално подгответи шаблони. После сесијата, забите се бришат со газа и не се препорачува јадење и пиење во следните 30 мин. (116).

2.7.2.1.2 Водички за испирање со флуор

Постојат водички за испирање за секојдневна употреба со концентрација од 0.05 % NaF (225 ppm F) и за неделна употреба со концентрација од 0.2 % NaF (900 ppm F). Нема податоци за нивната ефикасност кај млечните заби, а докажано се ефикасни кај трајната дентиција. Не се препорачуваат кај децата помали од 6 год. поради опасност од проголтување, а се препорачуваат за користење кај возрасни. Се зема голтка од околу 10 мл и се жабурка во устата околу една минута, па се плука. Не се јаде и не се пие 30 мин. после тоа.

2.7.2.1.3 Лакови со флуор

Лаковите се за професионална употреба и содржат 1000-56.300 ppmF. Ефикасни се во превенцијата на кариесот и кај млечната и кај трајната дентиција и се препорачува нивна употреба кај обете 2-4 пати годишно.

Пред употреба, се врши чистење на меките наслаги и се применуваат истите мерки на претпазливост како за геловите. Се аплицира тенок филм од лакот, а особено се внимава на количеството на лак во регии ризични од голтање. После употребата, не се јаде и не се пие 30 мин.

2.7.2.2 Пасти за заби со флуор

Користењето на флуорирани пасти за заби е најверојатно заслужно за регистрираното драматично намалување на кариесот во последните 30 год. Миењето заби со флуорирана паста е скоро идеален метод на јавно здравство, бидејќи нејзиното користење е практично, ефтино, културолошки прифатливо и широко распространето.

Потенцијална опасност од пастите со флуор е можноста од проголтување при нивната употреба, а тоа е особено опасно кај децата до 3 години поради развивање на флуороза. Затоа, родителите треба да се советуваат да користат количество на паста само колку зрно грашок за малите деца и да ги надгледуваат при миењето на забите сè до 7-годишна возраст. Може и да се препорача користење на паста со пониска концентрација на флуор, но ефективноста на пастите со количство на флуор помало од 500 ppm F не е доволно испитана.

Четкањето на забите со флуорна паста кај децата треба да се продолжува за една минута при секое наредно четкање, да се учат децата да ја плукаат пастата и да не ја мијат со вода. Нема официјално утврдено погодно време за четкање на забите, но вообичаено е тоа да се прави навечер пред легнување. Треба да се избегнува јадење после миењето заби. Четкањето може да се одвива рачно или со електрична четка чија глава треба да е мала и мека, со меки влакна (116).

Онаму каде што четкањето се комбинира со други флуорни суплементи, треба да се води сметка за кумулативниот ефект на флуорот кај децата помали од 6 год. Мора да се врши строго балансирање помеѓу максимизирањето на кариес протективното дејство на флуорот и минимизирањето на опасноста од флуороза. Сето ова во содејство со искуството на лекарот и со приоритетите на пациентот. Треба, исто така, да се земат предвид и социо-економските услови на живеење на пациентите при давање на препораки за употреба на флуорот(116).

Препораки за користење на флуорни пасти за заби кај децата

6м-<2г.....500ppm.....два пати дневно како зрно грашок

2г-<6г1000 ppmдва пати дневно како зрно грашок

6г и повеќе.....1450ppmдва пати дневно 1-2 см.

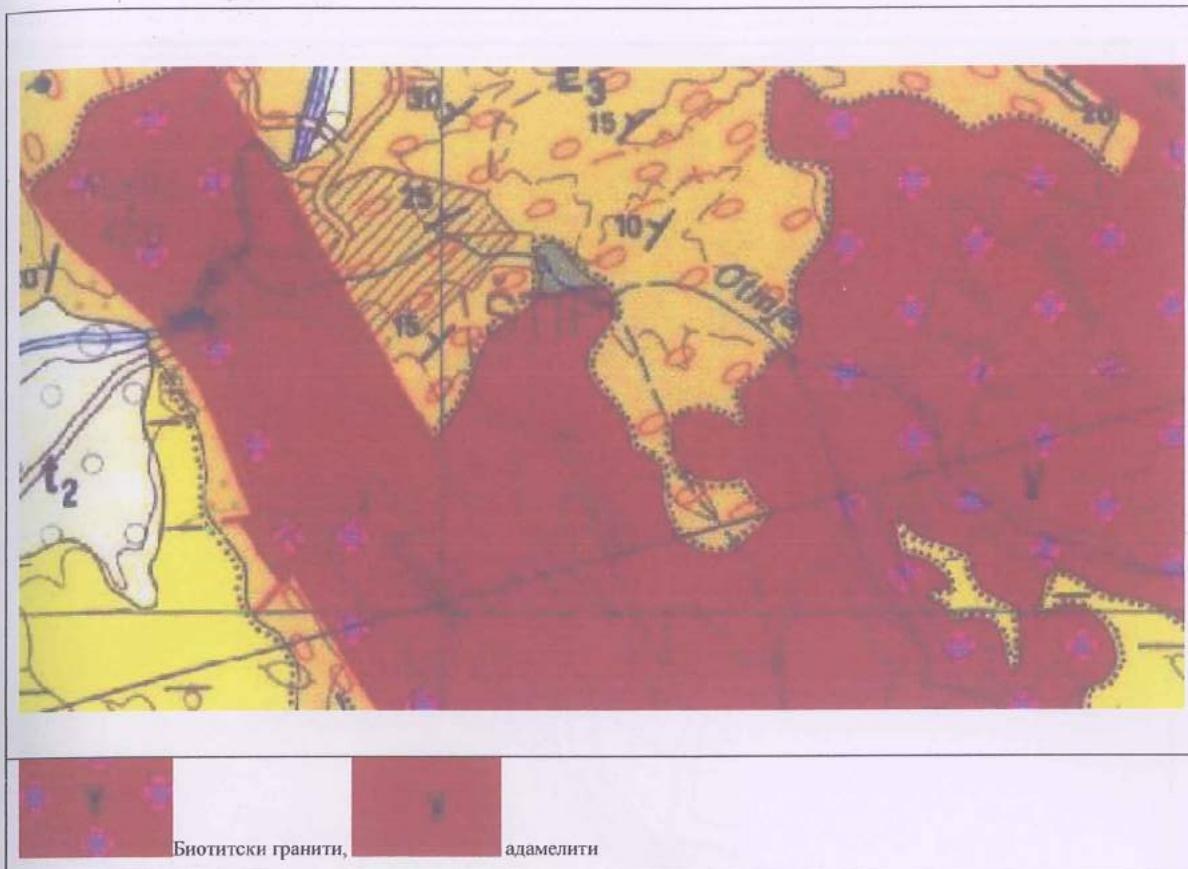
2.8 Геолошки карти на населени места каде што утврдивме оптимални и повисоки концентрации во водата за пиење.

Во нашата земја флуоридите се наоѓаат и во животната средина (околината). Количествата на флуориди во почвата се различни и зависат од нејзиниот геолошки состав. Поголеми количества се наоѓаат во почвите кои ги содржат некои од минералите со флуор. Во Македонија поголеми слоеви на такви почви нема, барем не во подрачјата што се користат за јавно водоснабдување. Тоа е една од основните причини поради кои концентрацијата на флуорот во водата за пиење е ниска. Присуството на флуоридите во воздухот е резултат на природните околности (вулкани) или на човечките активности(118).

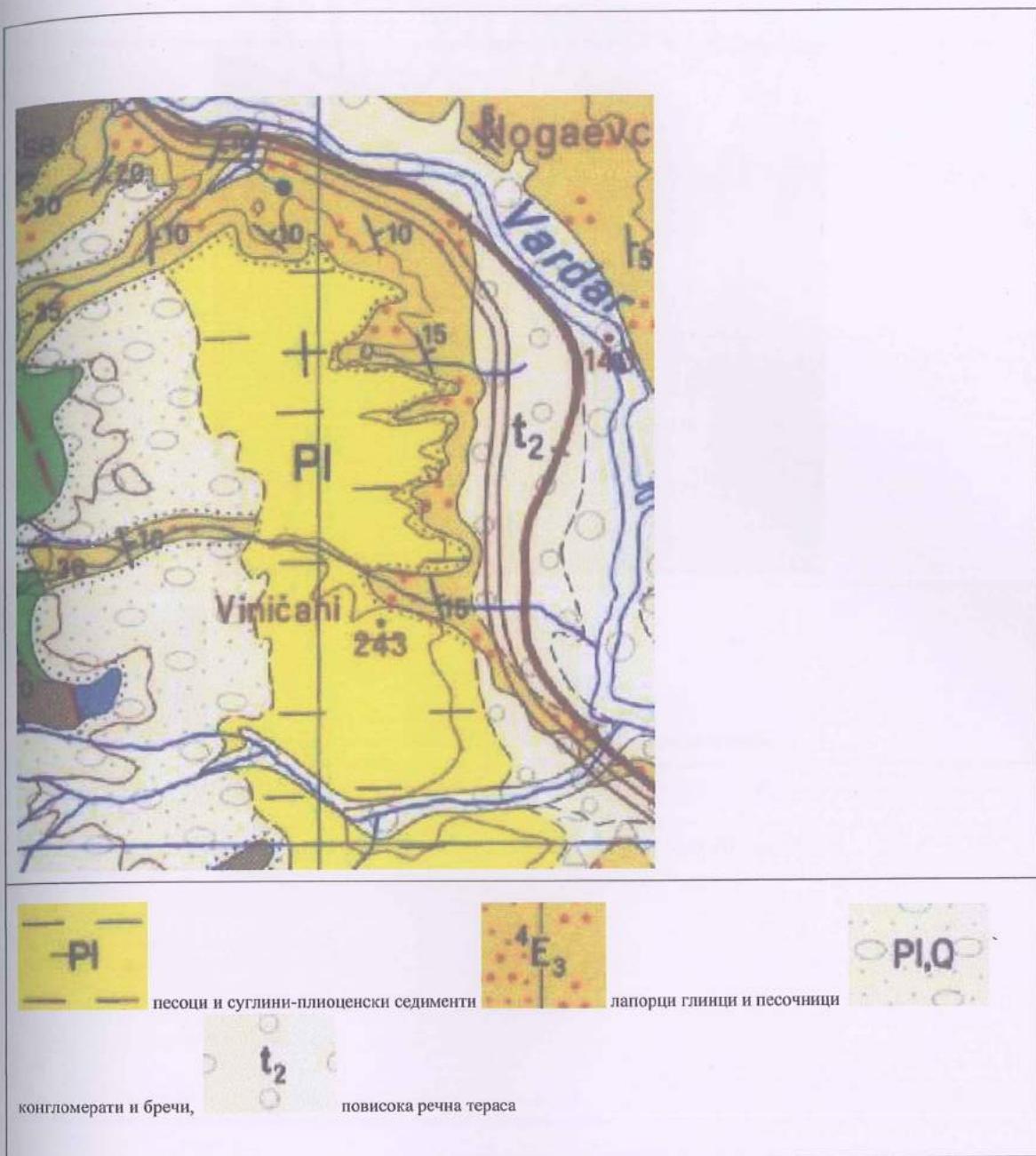
Содржината на флуор во водите варира во голема мера. Неговото присуство во водата зависи од повеќе фактори, како што се геологијата на теренот, типот на карпите, порозноста и алкалноста на почвата, хемиските и физичките својства на водата, pH вредноста и температурата на водата, водоносноста на слојот, содржината на јоните на калциум кои го ограничуваат растворувањето на флуорот како и од климатските услови (1, 2). Специфичните геолошки услови кои придонесуваат за зголемена концентрација на флуор се поврзани со вулканската активност во тие подрачја.

Концентрацијата на флуор зависи од геологијата на теренот особено од типот на карпите. Како минерали кои содржат флуор се : апатит, флуорапатит, флуорит, хорнбленда и биотит. Како резултат на трошењето на карпите кои содржат вакви елементи и инфильтрацијата на дождовите доаѓа до зголемување на концентрацијата на флуор во подземните води. Зголемената концентрација на флуор во површинските води може да биде резултат и на човековата активност во земјоделството (118).

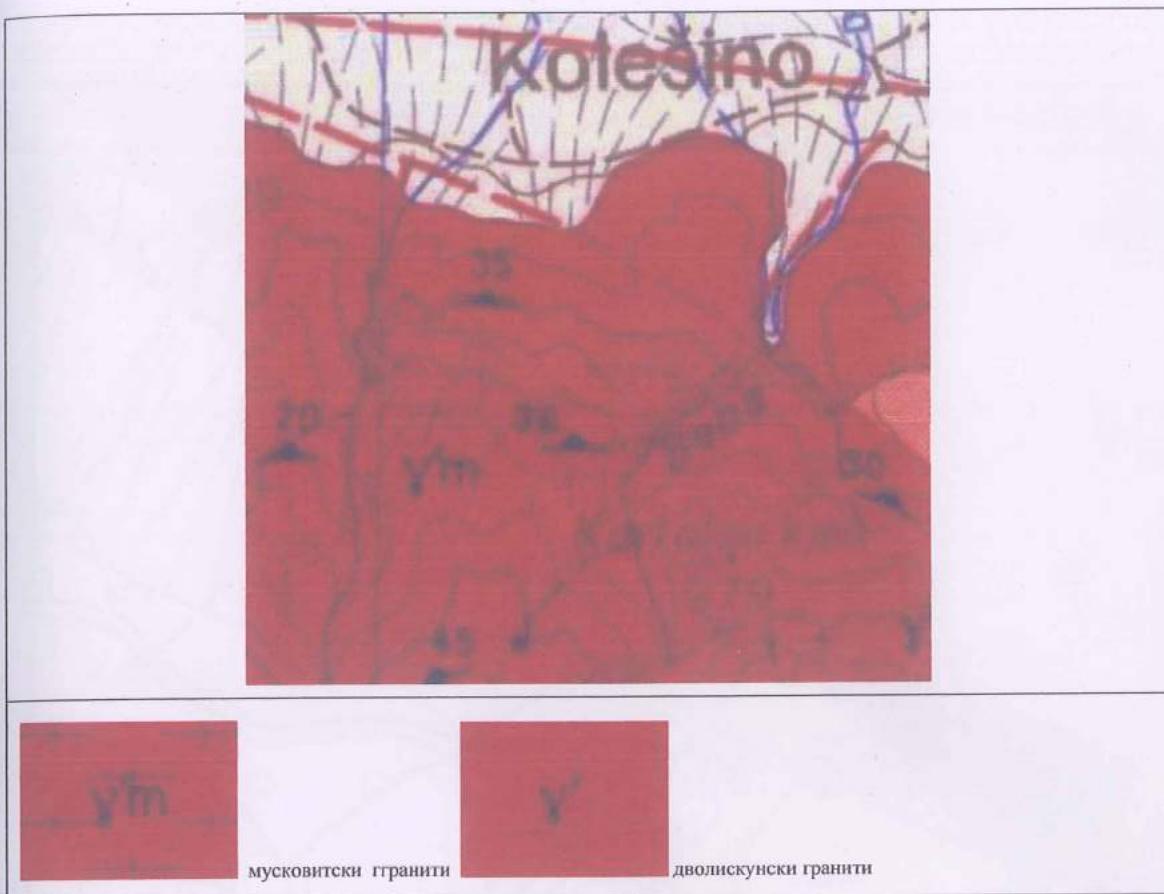
Зголемената концентрација на флуор во Штип, Колешино и Виничани се должи на геологијата на теренот. На овој простор се застапени гранитски карпи. Минерален состав: кварц, калиски фелдспат, плагиоклас, лискуни (мусковит и биотит) хорнбленда и аугит. Од акцесорните минерали се јавуваат: циркон, апатит, магнетит, рутил, турмалин и др.



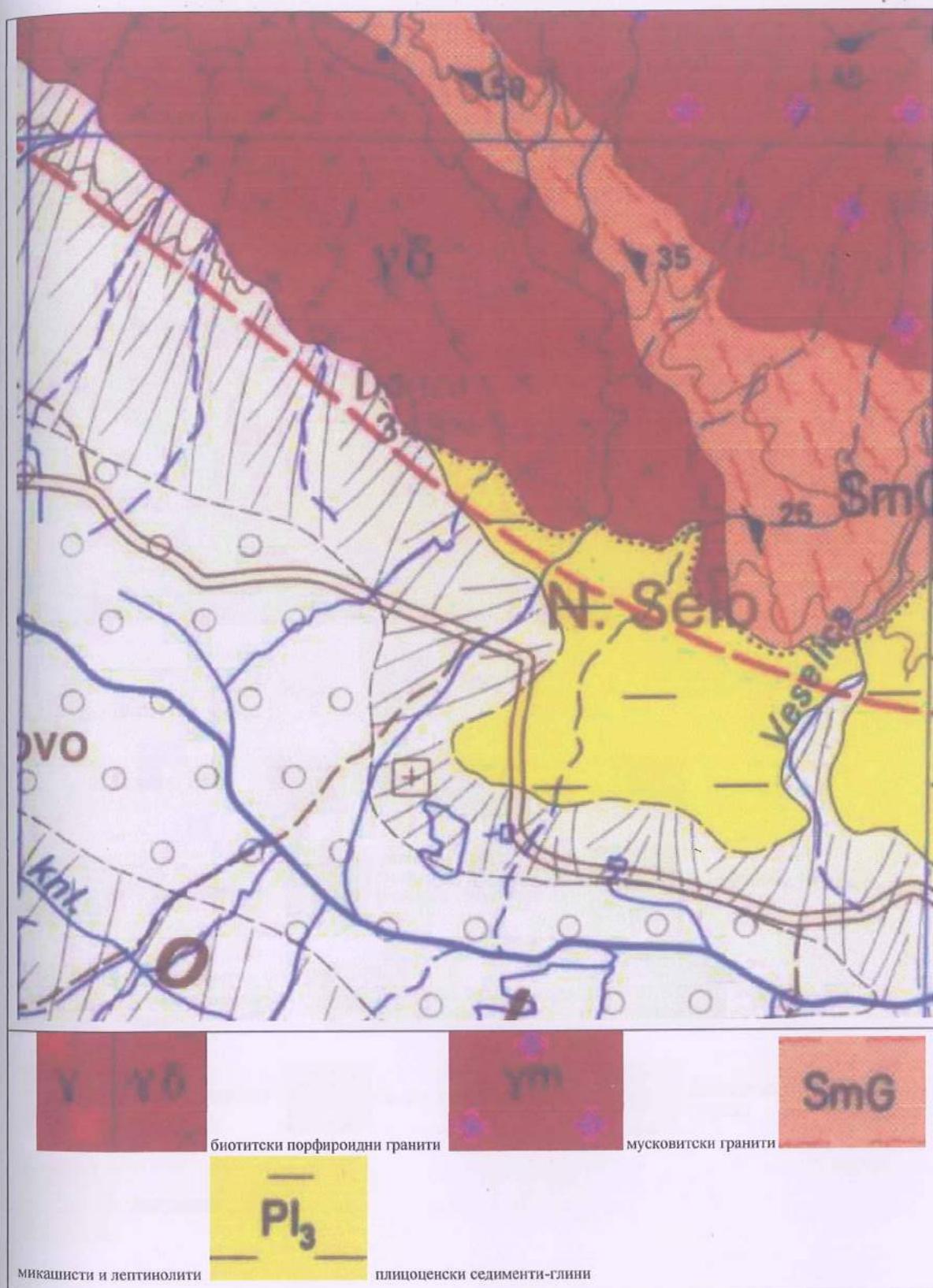
Слика бр.2. Геолошка карта на градот Штип



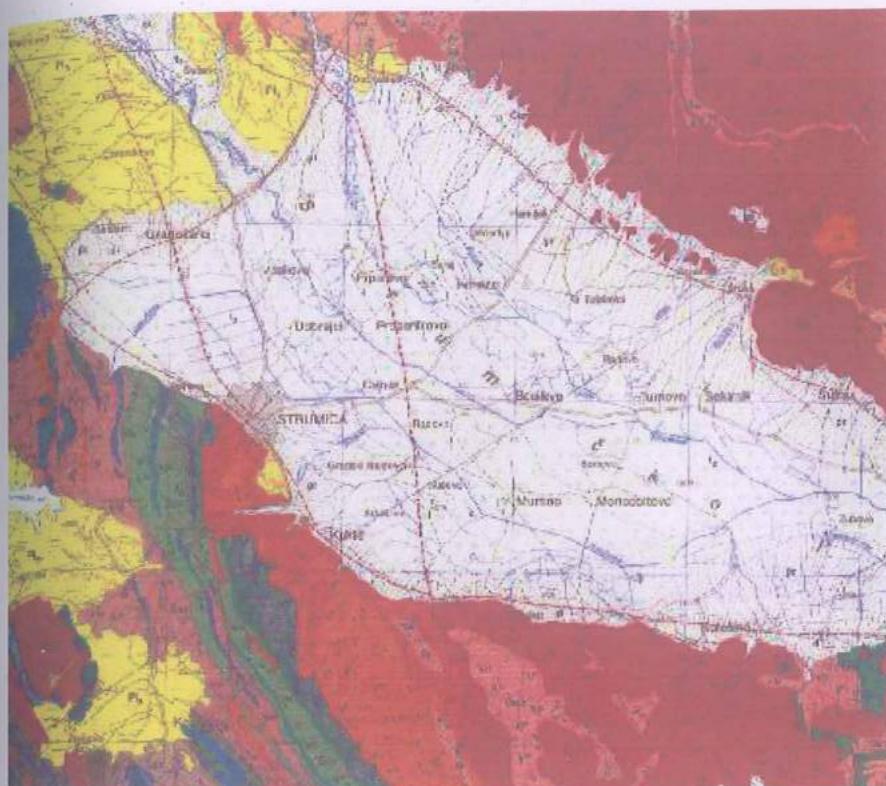
Слика бр 3. Геолошка карта на населеното место Виничани



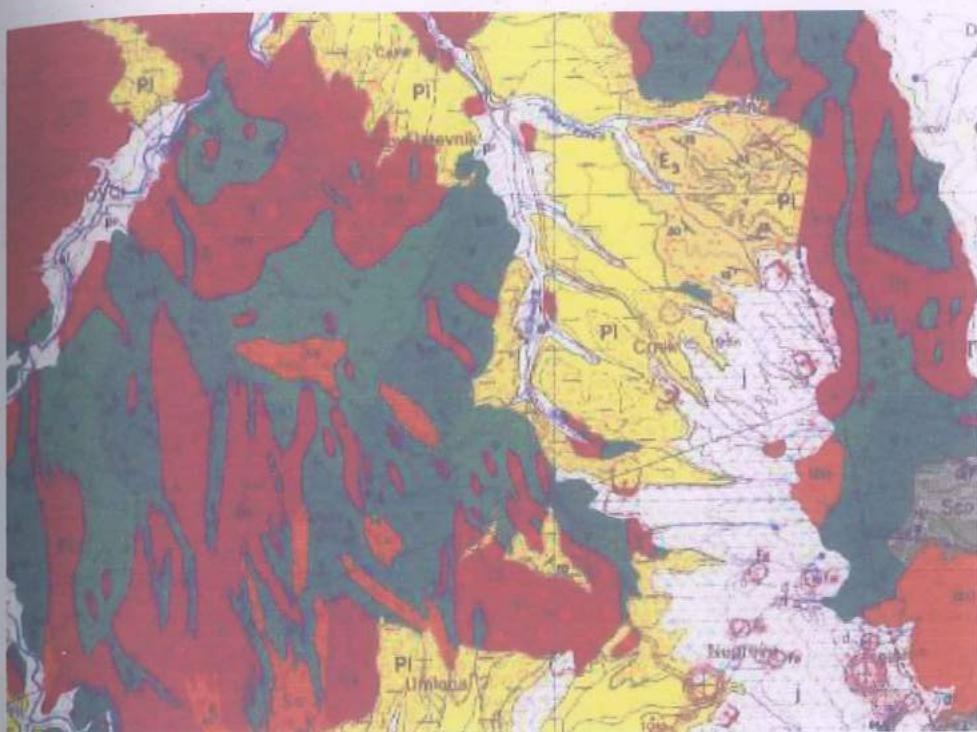
Слика бр 4. Геолошка карта на населеното место Колешино



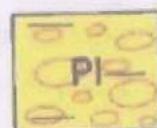
Слика бр 5. Геолошка карта на населеното место Габрово



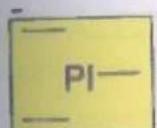
Слика бр 6. Геолошка карта на градот Струмица и неговата околина



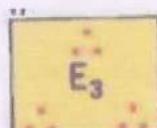
Барско-езерски творевини



Чакали и песоци



Глини, суглини и песоци



Песочници, глинци и лапорци



Кварцлатити



Метаморфизирани риолити



Средноэрнести леукократни гранити



Аплитоидни гранити



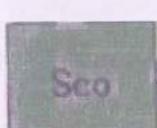
Гранитпорфири



Розеви средноэрнести гранити



Метагабродијабази



Нварц-хлорит-серцицитски шкрилци

Слика бр 7. Геолошка карта на Делчево и неговата околина

III. ЦЕЛ

Во функција на разрешување на проблемот со етиопатогенезата на забниот кариес и со денталната флуороза, направени се бројни научни испитувања. Тие обилуваат со податоци, претпоставки и толкувања, кои, не ретко, се недоискажани и некомплетни. Земајќи ја предвид улогата на флуоридите врз денталното здравје поврзано со нивното системско дејствување како и актуелноста на постеруптивната флуоридна експозиција и нивното континуирано присуство во биосистемот саливадентален плак-емајл, како и отсуство на целосна и прецизна флуоридна карта за содржината на флуоридите во водата за пиење во Р. Македонија, си поставивме за цел да добиеме сопствени резултати за:

- концентрацијата на флуор во водите за пиење во сите населени места со централно водоснабдување од Југоисточниот, Вардарскиот и Источниот регион во Република Македонија за да се создаде една база на податоци;
- корелацијата меѓу концентрацијата на флуор во водата за пиење од населени места со највисока и најниска концентрација на флуор во водата за пиење и вредностите на флуор изразени во ppmF на површинскиот слој од емајлот;
- географскиот појас во кој се наоѓаат природно флуорираните води;
- утврдување на бројот на жителите кои пијат природно флуорирани води за пиење во овие региони;
- утврдување на корелацијата помеѓу содржината на флуорот во водата за пиење и КЕП индексот;
- утврдување на SiC индексот во сите испитувани групи на деца во трите региони;
- утврдување на бројот на жителите со зголемен ризик за ендемска флуороза и утврдување на корелацијата помеѓу содржината на флуорот во водата за пиење на ендемската флуороза;

IV. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

За исполнување на претходно поставените цели, извршивме клинички и лабораториски испитувања.

4.1. Клинички испитувања

Клиничкото испитување се состоеше од одредување на репрезентативни примероци на деца кај кои се утврди КЕП индексот и тоа на 6, 12 и 15 годишна возраст, а во согласност со базичните критериуми за процена на оралното и денталното здравје и со потребите за санација, што ги препорачува, Светската здравствена организација (WHO, ORAL HEALTH ASSESSMENT FORM, 1997). Промените во транспарентноста, иницијалните деминерализациони зони со интактна површина без кавитација беа регистрирани како здрави заби (119).

Процентката на интензитетот на забниот кариес ја направивме според општоприфатениот Klein-Palmer-овиот индекс "КЕП", кој претставува збир на кариозни, пломбирани и екстрактирани заби. Прегледите ги изведоа двајца д-р стоматолози во согласност со препораките кои произлегуваат од базичните критериуми за проценка на оралното и денталното здравје што ги препорачува СЗО (WHO ORAL HEALTH ASSESSMENT FORM 1990).

За епидемиолошко истражување на кариесот го користевме општоприфатениот индекс на присуство или отсуство на кариозниот процес Klein-Palmer-овиот индекс, кој се означува како DMF (КЕП) и претставува збир на Decayed (кариозни заби), Missing (екстрактирани заби) и Filling (пломбирани заби). Со овој индекс се земени предвид сите морбидиоформни компоненти од КЕП-от (кариес, екстракција, пломба).

Поставените цели се реализирани со направени стоматолошки систематски прегледи кај 1.541 ученика и тоа кај 301 ученика на 6-годишна возраст, 608 ученика на 12- годишна возраст и 632 ученика на 15-годишна возраст. Учениците на 6-годишна возраст од Вардарскиот регион беа од основните училишта и тоа од подрачното основно училиште „Тодор Јанев“ од село Мелница и с.Горно Јаболчиште, ОУ „Даме Груев“ од Градско со подрачното училиште во с.Виничани и ОУ „Св.Кирил и Методиј“ од Велес. Од Југоисточниот регион опфатени беа учениците од прво одделение од ОУ „Сандо Масев“ од Струмица, заедно со подрачните училишта од селата Баница, Водоча

и Дobreјци, како и ОУ „Гоце Делчев“ од с.Вељуса. Учениците на 6-годишна возраст од Источниот регион беа опфатени од ОУ „Ванчо Китанов“ од Пехчево, со подрачните училишта од селата Црник, Умлена и Робово, ОУ „Дедо Иљо Малешевски“, од Берово, заедно со подрачните училишта од селата Будинарци, Двориште каде што наставата се одвива за сите одделенија и од селата Смојмирово и Ратево каде што наставата се одвива од прво до четврто одделение. Од овој регион беа испитани и 6-годишните деца од ОУ „Никола Петров Русински“ од село Русиново.

Учениците од 12-годишна возраст кои беа опфатени во испитувањето, беа од следните основни училишта од источниот регион: ООУ „Методи Митевски Бриџо“-Лозово, со подрачни училишта во селата Дорбулија, Џуземелци, Карапманово и Милино, ОУ „Кирил и Методиј“-Свети Николе, ОУ „Даме Груев“ од село Ерзелија со подрачни училишта Пешево (каде што наставата се одвива до четврто одделение) и подрачните училишта во селата Амзабегово, Кадрифаково и Мустафино (каде што наставата се одвива само во прво одделение); ОУ "Св.Климент Охридски" од Делчево со подрачните училиштаво селата Разловци, Тработивиште и селото Град; подрачното основно училиште „Никола Карев“ од селото Парналија; ОУ „Гоце Делчев“ од Штип со подрачните основни училишта од приградската штипска населба Три Чешми и селото Шашаварлија; ОУ „Странџо Пинџур“ од Карбинци со подрачното училиште одсело Крушиште; ОУ „Крсте П Мисирков“ од селото Калаузлија, каде што наставата се изведува на турски наставен јазик и подрачното основно училиште „Никола Карев“ од село Парналија, а со централно училиште во Радовиш.

Учениците од 15-годишна возраст од Источниот регион беа од следните средни училишта: ДЕМУ „Коле Нехтенин“, СМУ „Сергеј Михајлов“, СУ „Димитар Мираччиев“ (текстилно), од Штип, СОУ „Кочо Рачин“ од Свети Николе, СОУ „Ѓошо Викентиев“, СУ „Љупчо Сантов“ од Кочани и СУ „Методија Митевски Бриџо“ од Делчево. Од Вардарскиот регион беа опфатени следните средни училишта: гимназијата „Кочо Рачин“, ОСУ „Јовче Тесличков“, ССОУ „Коле Неделковски“ и ССОУ „Димитрија Чуповски“ од Велес. Од Југоисточниот регион во испитувањето беа опфатени учениците од прва година од СОУ „Никола Карев“.

За сите испитаници на возраст од 6,12 и 15 години беа направени стандардни стоматолошки систематски прегледи кои беа нотирани во формуларите за проценка на оралното здравје од CZO (WHO ORAL HEALTH ASSESSMENT FORM 1990).

Во Вардарскиот регион се испитаа 107 деца на 6 годишна возраст од кои 81 беа од урбана средина, додека 26 беа од рурална средина. Во истиот регион беа испитани 85 деца на 12 годишна возраст од кои 50 беа од градска средина, додека 35 од рурална средина. На 15-годишна возраст од Вардарскиот регион беа испитани 127 деца на 15-годишна возраст, од кои 75 потекнуваа од урбана средина, додека 52 од рурална.

Во Источниот регион беа испитани 99 деца на 6 годишна возраст од кои 49 беа од урбана средина, додека 50 од рурална средина. На 12- годишна возраст беа испитани 396 деца, од кои 243 беа од урбана, а 153 од рурална средина. На 15- годишна возраст беа испитани 414 деца, од кои 267 потекнуваа од урбана средина, додека 147 од рурална.

Каде што нивото на кариес е средно или високо, каде што процентот на 12-годишните деца без кариес е 5-10% (каква што е и нашата популација), секој примерок треба да содржи 40-50 субјекти, поради што се одлучувме на репрезентативен примерок од 50 деца.

При интерпретацијата на оралните епидемиолошки податоци за КЕП индексот, корисно е да се служиме со методот кој го препорачува Светската здравствена организација (WHO, Geneve, 1978) по повод апликацијата на интернационалната класификација на денталните и стоматолошките болести, па ги групира епидемиолошките наоди за здравствената состојба на забите во 5 категории, односно степени, посебно за децата од 12-годишна возраст, за адолосцентите од 15 до 19 години и за возрасните лица и тоа вака:

Табела бр. 10. Начин на интерпретација на КЕП –от на забите

Лица на возраст од 12 години	Лица на возраст од 15 до 19 години	Возрасни лица
КЕП-индекс на забите	КЕП-индекс на забите	КЕП-индекс на забите
а) 0,0-0,9	0,0-1,0	0,0-1,0
б) 1,0-2,4	1,1-3,2	1,1-4,5
с) 2,5-3,8	3,3-5,4	4,6-8,0
д) 3,9-5,5	5,5-9,6	8,1-12,2
е) 5,6-понатаму	9,7-понатаму	12,3-понатаму

Наведената поделба ја вовел Barmes DE во 1978 год (120), и таа овозможува компарирање на податоците помеѓу различни подрачја и земји, а во случај на прикажување на интензитетот на кариесот на географска карта со помош на различни бои (висок интензитет-црвено), дава инструктивен визуелен преглед на најзагрозените подрачја каде што треба да се преземат најтни превентивно-терапевтски мерки поради редукција на кариесот. Според табелата, интерпретацијата на КЕП-индексот за сите групи на испитаници се изведува на следниов начин:

- а) категорија(степен): интензитетот на кариесот е многу низок, означен со зелена боја;
- б) категорија(степен): интензитетот на кариесот е низок, означен со сина боја;
- с) категорија(степен): интензитетот на кариесот е умерен, означен со жолта боја;
- д) категорија(степен): интензитетот на кариесот е висок, означен со црвена боја,
- е) категорија(степен): интензитетот на кариесот е многу висок, означен со кафејава боја.

На овој начин е овозможено единствено интерпретирање на податоците добиени по оралните епидемиолошки истражувања.

Во квадратчето „28“ од формуларот на СЗО се забележуваат податоците за евентуално присуство на флуороза на трајните заби. Прво се прегледуваат фронталните трајни заби и, доколку има сусспектни промени на истите, задолжително се прегледуваат и трајните молари. Се користи следната легенда за описување на степенот на флуороза:

0=нема флуороза

1=сомнително

2=многу блага форма на флуороза

3=блага форма на флуороза

4=умерено изразена флуороза

5=силно изразена флуороза

6=исклучително силно изразена флуороза

Секој пациент со одреден степен на фуороза беше снимен со дигитален фотоапарат Sony Cyber-shot DSC-P73.

4.2 Лабораториски испитувања

За лабораториското испитување се служевме со земање примероци на вода од сите урбани и рурални населени места од Југоисточниот, Вардарскиот и од Источниот регион на Република Македонија и се детерминираше концентрацијата на флуорот во нив.

4.2.1 Методи на одредување на флуоридите во водата за пиење

За одредување на количеството на флуоридите се употребуваат две најпрецизни постапки на мерење. Тоа се електрохемиската постапка на одредување со јон-селективна електрода и јонската хроматографија (121). Во нашето испитување беше користена електрохемиската постапка на одредување на концентрацијата на флуоридите со јон-селективна електрода.

4.2.1.1 Електрохемиско одредување на флуоридите

Денес најприфатена метода за одредување на количеството на флуоридите во водата и во останатите медиуми (воздух, почва, телесни течности, животински ткива) е

електрохемиското (потенциометриското) одредување со јон-селективната електрода (122). На оваа метода и се дава предност поради тоа што е:

1. Точен
2. Повторлив (+/- 2%)
3. Едноставно се изведува. Од сите хемикалии треба да се додаде само TISAB.
4. Брзо добивање на резултатите – од 1 до 5 минути по примерок (2, 123).

Главен дел на јон-селективна електрода е мембраната од лантанов флуорид. Кога мембраната е во контакт со растворот кој содржи флуориди (во овој случај водата), се мери разликата на потенцијалот. Тој потенцијал зависи од количеството на слободни флуоридни јони и е описан со Нернстовата формула

$$E = E_0 - \frac{RT}{4F} \ln A$$

E-измерен потенцијал на електродата

E_0 -референтен потенцијал (константа)

A-количеството на флуоридот во растворот

C-наклон на електродата

Количеството на флуоридите во растворот (A) е активитет или „вистинска“ концентрација на слободните флуоридни јони во растворот. Вкупното количество на флуориди може да вклучи и јони кои можат да сметаат кога квантитативно се одредува количеството на флуоридите (железото, алуминиумот, силициумот), а за нивно отстранување служи CDTA (циклохексилендиаминотетраоцетна киселина), која како пуфер ги ослободува слободните флуоридни јони.

Во текот на периодот од 2003 до 2013 година, 147 примероци на вода беа набавени од повеќе рурални и урбани населени места од Вардарскиот, Југоисторниот и Источниот регион на Република Македонија. Примероците се земаа во различни годишни времиња за да се утврди дали концентрацијата на флуорот е постојана или моментална. Примероците се собирани во полиетиленски садови од 100 мл со капаче кое имаше навои. Мерењето се вршеше веднаш штом примероците на вода пристигнуваа во лабораторијата. По пропресување на шишето со вода, по 1 мл од секој примерок се зема и се меша со 0.1 ml Total Strength Adjusting Buffer. Концентрацијата на флуорот на сите примероци беше детерминирана со користење на јон-селективна електрода (Thermo Orion Ion Plus Fluoride Electrode) и јонометар (pH/ISE meter).

Thermo-Orion) на Институтот за јавно здравје. За хемиска анализа се користеше 10% TISAB Aluminon. Флуоридни стандарди со концентрација од 0.01 до 1.00 мг/л беа користени за калибраирање на мерењата.

Пред да се започне со мерењето на количеството на флуоридите, потребно е да се извршат некои подготвки за да се провери исправноста на мерниот инструмент и наклонот на електродата. Тоа се прави според упатствата на производителот. Кога инструментот е подготвен, мерењето може да започне.

Самото мерење се состои од следните фази:

-Стандарден метод на баждарење;

-Подготвување на стандардните раствори со флуоридни концентрации во близина на концентрацијата на примероците. Пожелно е на стандардот од другата концентрација да се провери (завршно)точноста на работата на инструментот.

Во овој случај друг стандард е примерокот со позната концентрација на флуорид. Ако по стабилизацијата не е прикажана точната вредност на мерениот (друг) стандард, прекинувачот SLOPE, полека внимателно се врти сè додека не се покаже точната вредност. По мерењето, се премива со дестилирана вода електродата.

Мерење:

Самото мерење се разликува ако се мерат ниски ($0,4 \text{ mg F-/L}$) и повисоки количества на флуориди во водата.

За ниските концентрации на флуориди потребно е да се направи калибрациска крива, бидејќи добиените резултати одат во нелинеарно подрачје, кое важи за подрачјето до $0,4 \text{ mg F-/L}$. Тоа се прави по шема од табела 7. Секогаш треба да се употребува TISAB за ниските концентрации на флуориди. За конечен резултат на ниските концентрации на флуориди потребно е значително повеќе време отколку за резултатите на високите количества.

Инструментот е потребно да се баждари на секои два часа.

Табела бр 11 Стандардни флуоридни раствори и нивната површина под кривата

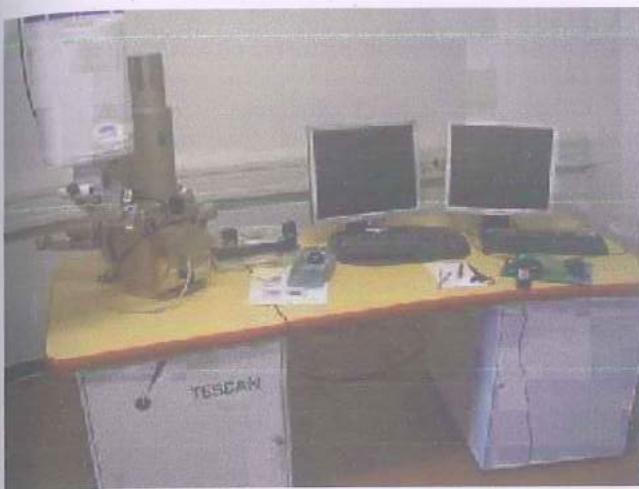
Стандардни раствори	mg F/L	површина под кривата
Стандард 1	0,05	10659
Стандард 2	0,1	14718
Стандард 3	0,5	70854
Стандард 4	1	163716
Стандард 5	2	322906

Во секое населено место од Југоисточниот, Вардарскиот и Источниот регион на Република Македонија, се реализираа две земања на примероци на вода, еден во летниот период (Август-Септември), а друго во зимскиот период (Фебруари-Март). Овој начин на собирање го направивме со цел да ги утврдиме максималните и минималните граници на флуктуирање на концентрацијата на флуорот. Временските граници кои го утврдуваат топлиот и студениот период во Република Македонија, ги добивме од Секторот за метеоролошки и хидролошки работи при Хидрометеоролошкиот Завод во Скопје . Од Заводот добивме податоци за средната годишна вредност на најголемата дневна температура на воздухот во разни области на земјата, за да го утврдиме протегањето на температурните разлики од едно место до друго.

4.2.2 Детермирирање на флуоридите во емајловата супстанција

4.2.2.1 Принцип на работа на скенинг електронскиот микроскоп (SEM- TESCAN, type VEGA TSS136 LS with EDSSensor).

Забите што се испитуваат на SEM (слика бр 8), најпрво се дехидрираат, а потоа следи отстранување на радикуланиот дел од забот, со засекување на цервикалниот дел од коронката со турбина и со употреба на мала цвик-клешта. Понатаму, коронарниот дел се засекува со турбина на средината на инцизалната ивица, во правец на надолжната оска на забот, и се спушта со долга пинцета во цилиндричен сад со течен азот, кој ја намалува температурата до точка на замрзнување. Коронката во еден момент пука и се поделува на два дела. На вака добиените надолжни пресеци се нанесува тенок филм злато, со дебелина од неколку нанометри, по метода на катодно распрашшување на златна прашина, во апаратот Emitech (сл. бр.9 и 10).



Слика бр.8 Скенинг електронскиот микроскоп (*SEM- TESCAN, type VEGA TSS136 LS with EDSSensor*).



Слика бр.9 Anapar Emitech



Слика бр.10 Припремени примероци поставени на носачи

4.2.2.2 Принцип на работа на EDS (Енергетско Дисперзационен Спектрометар)

Принципот на работа на EDS sensor (Енергетско Дисперзационен Спектрометар), од фирмата OXFORD INSTRUMENTS е следниот:

Еден дел од примарниот сноп на електрони преку кои се емитуваат сликите на SEM остануваат и понатаму на самиот примерок и својата енергија им ја предаваат на електроните во внатрешноста, кои поради зголемена енергија преминуваат од пониска на повисока орбита (енергетско ниво). По кратко време, тежнејќи да постигнат минимум енергија, електроните се враќаат во првобитната положба и преминуваат од орбита со повисоко во орбита со пониско енергетско ниво. Притоа, ослободуваат енергија која создава X-зрачење. Бидејќи секој елемент од периодниот систем има точно дефинирана енергија, со анализа на X-зрачењето може да се утврди кои елементи се содржани во цврстите забни супстанции на примероците што се набљудуваат.

Квалитативната и квантитативната микроанализа на материјалот со користење на енергетско дисперзивен спектрометар EDS, се засноваат на мерење и одредување на карактеристичното X-зрачење, кое се генерира при интеракција на забрзаниот (примарен) сноп на електрони со дадениот примерок.

До емисија на карактеристичното X-зрачење доаѓа при преоѓање на електроните од повисоки на пониски нивоа и поднивоа. Земајќи предвид дека енергетските нивоа на електроните во атомите се точно дефинирани, карактеристичното X-зрачење ќе има точно одредена вредност за секој атом во дадениот примерок. Во атомите со поголем реден број, поради постоење на поголем број нивоа и поднивоа, ќе се јави спектар на различни карактеристични X-зрачења.

Поради ефектот на еластичното и нееластичното расејување на електроните, карактеристичното X-зрачење се генерира во дадениот волумен на примерокот, кој се нарекува и волумен на интеракцијата. Волумен на интеракција се нарекува оној волумен на примерокот во кој доаѓа до интеракција на влезниот млаз на електроните од атомите на дадениот примерок и има своја димензија и тоа бочна димензија и димензијата на продирање, кои се изразуваат во μm (микрометри). Бочната димензија и димензијата на продирање можат да се одредат врз основа на равенката на досегот (дометот), дадена во обликот:

$$E_0 = E_c / \rho \text{ (keV)}$$

E_0 -енергија на влезниот млаз на електрон (keV),

E_c -критична јонизациона енергија

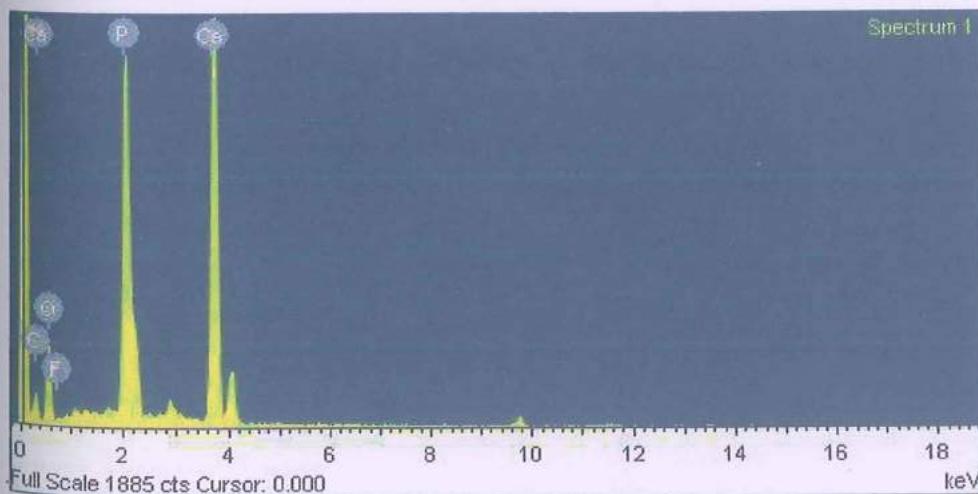
ρ -густина на материјалот (g/cm^3).

Во најголем број на случаи и двете енергии (бочна и димензија на продирање), се величини од редот на $1 \mu\text{m}$.

На овој начин со EDS-системот добиваме:

Квалитативна микроанализа прикажана на дијаграм со врвови за одделни присутни елементи(слика бр 4); и

Семквантитативна микроанализа на процентуалниот состав на присутните елементи.
(табела бр 8)



Слика бр 11 Дијаграм на квалитативна микроанализа со пикови на присутните елементи

Табела бр. 12 Семквантитативна микроанализа на процентуалниот состав на присутните елементи

Element	Weight%	Atomic%
C K	18.31	29.50
O K	39.36	47.59
F K	0.40	0.40
Mg K	0.75	0.59
P K	14.29	8.92
Ca K	26.90	12.99
Totals	100.00	

4.3 Статистички метод

За статистичка обработка на податоците добиени во текот на истражувањето беше направена база на податоци во статистичката програма SPSS 13,0 for Windows .

Во текот на компјутерската анализа беа користени следните статистички методологии:

- дистрибуција на фреквенции (апсолутна и релативна застапеност) за прикажување на категориските варијабли;
- дескриптивни методи за прикажување на квантитативните варијабли;
- за тестирање на значајноста на разликата меѓу одредени варијабли, беа користени непараметарски тестови за независни примероци (Pearson-Chi square test, Mann-Whitney U тест, Kruskal-Wallis ANOVA test);
- за одредување на корелацијата меѓу одредени варијабли беше користен Spearman Rank Order Correlation, а Linear Regression Analysis беше користена во предиктивните анализи.
- за ниво на сигнificantност, односно значајност, беше земена вредноста на $p < 0,05$.

V. РЕЗУЛТАТИ

Република Македонија според пописот од 2002 година, имала 2.022 547 жители. Секоја држава сака да ги приклучи своите жители на јавниот водовод, поради тоа што на тој начин се намалува до максимум можноста за појава на хидрични заразни болести. Начинот на водоснабдување во една држава е основно мерило преку кое се следи развојот на јавното здравство во секоја држава. Снабдувањето со вода за пиење се врши со јавни и локални водоснабдителни системи и со сопствени извори (резервоари за вода). За да се разбере комплексноста на водоснабдувањето мора да се знае дека јавните водоснабдителни системи имаат од едно до дваесет места од каде што ја црпат водата.

Водата што се црпи во водоснабдителниот систем, се задржува различно време во подземјето, во зависност од потеклото на водата.

Познавањето на геолошко-тектонскиот строеж на теренот, се основни предуслови за успешно разрешување на хидрогеолошката проблематика, во врска со водоснабдување од подземните издани, и нивна заштита од загадување. Кај нас, а и во светот, постои голем недостиг на квалитетна вода за пиење, користејќи ги природните извори, дупчените бунари и површинските акумулации (118). Редоследот на нивното користење (за водоснабдување) е следниот, од аспект на квалитетот на водата:

- A) природни извори
- Б) дупчени-копани бунари
- В) површински акумулации

Водоносните слоеви според нивниот хидрогеолошки состав на почвата и својствата претежно ги делиме на:

- а) интергрануларни водоносни слоеви, и
- б) водоносни слоеви со пукнатини (карст)

Националното водно богатство (ресурси) на Република Македонија настанува од околу 85-90% од врнежи врз сопствената територија, а околу 10-15% од дотеците од соседните држави-Србија, Грција и Албанија.

Водите во Р.Македонија од кои се снабдуваат населените места главно се квалитетни за пиење и поголем дел од населението пие вода од урбани водоводни мрежи, а состојбата е следна:

- градски водовод: 64%;
- селски водовод: 23%;
- индивидуални извори: 12%.

Според тоа што населението со вода за пиење се снабдува од разни извори на вода, неопходни се постојани контроли на исправноста на водата(84).

5.1 Резултати од лабораториски испитувања:

Врз основа на резултатите од мерењето на секоја проба од водата за пиење, извршено е класирања на секое населено место во четри категории:

1. Води со идеална концентрација на F: 0.7-1.2 ppm F;
2. Води со субоптимална концентрација на F: 0.4-0.6 ppm F;
3. Води со недоволна концентрација на F: 0.2-0.3 ppm F; и
4. Води со недостаток на F: < 0.2 ppm F.

Извршените испитувања во периодот од мај 2003 до мај 2013 покажуваат дека содржината на флуор во водите е изразито ниска. Податоци за бројот на жителите во населените места во регионите кои ги испитувавме се земени од Државниот завод за статистика на Република Македонија. Само во 16 населени места (табела бр.13) беше утврдена идеална концентрација на флуор во водата за пиење, каде што живеат околу 54. 218 жители. Во петнаесет населени места (табела бр 14) беше утврдена субоптимална концентрација на флуор во водата за пиење, каде што живеат околу 37. 778 жители. Кaj 34 населени места утврдивме недоволна концентрација на флуор во водата за пиење, каде што живеат околу 99. 506 жители (таб.бр 15). Во останатите населени места, вклучувајќи го и Скопје, градскиот водовод содржи негостиг на флуор или содржи траги од флуор и опфаќа вкупно население од околу 1. 134. 122 жители (таб. 16).

Табела бр 13. Населени места од Р.Македонија со идеална концентрација на флуор во водата за пиење (0.7-1.2 ppmF)

Реден број	Име на населеното место	Број на жители	Концентрација на флуор изразена во ppmF (летно време)	Концентрација на флуор (зимно време)
1.	Градско	2219	0.86	
2.	Колешино	845	0.86	
3.	Штип	43650	0.75	0.47
4.	Црник	707	0.91	
5.	Разловци	826	0.99	
6.	Каратманово	520	0.89	
7.	Ратево	844	0.75	
8.	Амзабегово	543	0.78	
9.	Банско	1.992		1.36
10.	Тработивиште	533	1.22	0.56
11.	Габрово	399		1.17
12.	Борисово	409		1.50
13.	Виничани	569	2.32	2.15
14.	Неокази	95	0.93	
15.	с.Карпа (Пробиштип)		1.06	
16.	с.Караорман	67	0.87	
	Вкупно:	54.218		

Табела бр 14. Населени места од Р.Македонија со субоптимална концентрација на флуорот во водата за пиење (0.4-0.6 ppmF)

Реден број	Име на населеното место	Број на жители	Концентрација на флуор изразена во ppmF (летно време)	Концентрација на флуор изразена во ppmF (зимно време)
1.	Балинци	328	0.59	
2.	Брајковци	437	0.48	
3.	Марвинци	504	0.49	
4.	Муртино	2209	0.48	0.38
5.	Пирача	1844	0.48	
6.	Кочани	28330	0.45	
7.	Истибања	1476	0.46	
8.	Жиганци	362	0.52	
9.	Бурилчево	173	0.67	
10.	Карбинци	673	0.64	
11.	Таринци	905	0.64	
12.	Кадрифаково	163	0.43	
13.	Пеширово	247	0.63	
14.	Балван	57	0.56	
15.	Стар Истевник	70	0.66	
	Вкупно:	37.778		

Табела бр 15. Населени места од Р. Македонија со недоволни концентрации на флуор во водата за пиење (0.2-0.3 ppmF)

Реден број	Име на населено место	Број на жители	Концентрација на флуор изразена во ppmF (летно време)	Концентрација на флуор изразена во ppmF (зимно време)
1.	Богданци	6011	0.27	0.39
2.	Делчево	11500	0.28	0.31
3.	Јаболце	41	0.23	
4.	Мирковци	965	0.21	
5.	Радовиш	16223	0.21	0.29
6.	Слепче(Демир Хисар)	714	0.26	
7.	Свети Николе	13746	0.26	
8.	Чашка	1471	0.20	
9.	Радање	471	0.21	
10.	Спанчево	1.048	0.33	
11.	Соколарци	956	0.26	
12.	Чешиново	998	0.35	
13.	Облешево	1.131	0.34	
14.	Милино	334	0.34	
15.	Ѓуземелци	40	0.26	
16.	Сарамзалино	118	0.34	
17.	Дурфулија	756	0.28	
18.	Росоман	2.554	0.23	
19.	Лозово	896	0.33	
20.	Ерџелија	1.012	0.32	
21.	Пехчево	3.237	0.27	
22.	Чифлик(Пехчево)	321	0.28	
23.	Владимирово	8611	0.23	
24.	Робово (Пехчево)	426	0.23	
25.	Босилово	1.698	0.31	
26.	Неготино	13.284	0.21	
27.	Робово(опш.Босилово)	576	0.25	
28.	Смолари	659	0.32	
29.	Мокриево	1.211	0.33	
30.	Галичани	251	0.33	
31.	Старо Лагово	38	0.33	
32.	Ново Лагово	213	0.27	
33.	Лакавица	994	0.47	
34.	Берово	7002	0.21	
	Вкупно:	99.506		

Табела бр 16. Населени места од Р. Македонија со недостиг на флуор во водата за пиење ($<0.2 \text{ ppmF}$)

Реден број	Име на населеното место	Број на жители	Концентрација на флуор (летно време)	Концентрација на флуор (зимно време)
1.	Бела Црква	498	0.15	
2.	Битола	74320	0.07	
3.	Бревеница	2918	0.10	
4.	Црничани	221	0.10	
5.	Долно Дупени	235	0.15	
6.	Гевгелија	15676	0.13	
7.	Горче Петров	9032	0.13	
8.	Гостивар	35847	0.10	
9.	Јабковец	1163	0.06	
10.	Кичево	27.067	0.15	0.01
11.	Кондово	3384	0.13	
12.	Кореница(Прилепско)	62	0.13	
13.	Косел	586	0.06	
14.	Кривогаштани(Прилепско)	1870	0.15	
15.	Куклиш	2532	0.19	
16.	Куманово	70709	0.096	
17.	Лисиче	159	0.10	
18.	Љубаниште	171	0.03	
19.	Маркова Сушица	53	0.10	
20.	Марино	3533	0.10	
21.	Неготино	13271	0.11	
22.	Ново Село (Скопско)	8349	0.16	

23.	Охрид	41989	0.056	
24.	Оморани (Велес)	143	0.14	
25.	Крива Паланка	14558	0.11	
26.	Пештани	1326	0.08	
27.	Прилеп	66158	0.036	0.055
28.	Радожда	808	0.07	
29.	Рашче	2697	0.11	
30.	Ресен	8748	0.07	
31.	Скопје	466537	0.098	
32.	Стар Дојран	361	0.11	
33.	Стојаково	1931	0.10	
34.	Стровија (Прилеп)	35	0.18	
35.	Струга	16559	0.036	
36.	Струмица	35311	0.081	
37.	Тетово	52908	0.16	
38.	Извор	49	0.099	
39.	Трпеица	303	0.08	
40.	Валандово	4402	0.18	
41.	Велес	43716	0.17	0.221
42.	Виница	10863	0.13	0.314
43.	Брановци	480	0.083	
44.	Врбоец (Крушевско)	256	0.13	
45.	Ново Село (Струмичко)	2747	0.021	0.374
46.	Дедино	716	0.13	
47.	Удово	851	0.19	
48.	Чалакли (Валандовско)	385	0.13	

49.	Јосифово	1730	0.15	
50.	Костурино	1280	0.14	
51.	Блатец	1.594	0.124	
52.	Двориште	757	0.069	
53.	Стамер	344	0.19	
54.	Будинарци	682	0.0495	
55.	Саса	876	0.111	
56.	Тркање	1.225	0.1793	
57.	Водоча	318	0.109	
58.	Вельуса	1.552	0.146	
59.	Иванковци (Велешко)	857	0.143	
60.	Мелница	743	0,2	
61.	Горобинци (Св.Николско)	820	0.167	
62.	Дреново (Кавадаречко)	648	0,075	
63.	Кратово	6924	0,0818	
64.	Кавадарци	29.188	0,068	
65.	Дамјан (Радовишко)	311	0,154	
66.	Добрејци (Струмица)	1.764	0,111	
67.	Демир Капија	3.275	0.1188	
68.	Горна Боплава (Кавадаречко)	52	0.0914	
69.	Јаргулица бунар		0.136	
70.	Јаргулица	818	0.169	
71.	Град	534	0.1	
72.	Македонска Каменица (2004)	5.147	0.1	

73.	Македонски Брод (2004)	3.740	0.04	
74.	Дебар фонтана (2004)		0.12	
75.	Голем Папрадник (центар Жупа)	840	0.096	
76.	Цепиште (Дебар)	499	0.06	
77.	Горно Косоврасти	818	0.05	
78.	Дебар(стар водовод)	14.561	0.054	
79.	Дебар (нов водовод)		0.05	
80.	Крушево	5.330	0.023	
81.	Звегор (Делчево)	904	0.13	
82.	Вирче	498	0.29	
	Вкупно:	1.134.122		

Табела бр 17. Населени места од Р.Македонија кај кои се утврдени различни вредности за концентрацијата на флуоридите (изразени во ppmF) во водата за пиење во различни временски периоди

Реден број	Населено место	Број на жители	Концентрација на флуор (летно време)	Концентрација на флуор (зимно време)
1	Штип 2011		0.18	
2	Градско 2011	2.219	0.34	
3	Делчево	11.500	0.31	
4	Богданци 2011	6011	0.17	0.39
5	Радовиш 2012	16.223	0.09	0.29
6	Стар Истевник			
7	Виничани(водовод)	569	0.39	

5.4 Резултати од клиничките испитувања

Во овој дел од истражувањето се прикажани резултатите добиени со анализа и обработка на податоците од 1541 испитаници, деца на 6, 12 и 15-годишна возраст од три региони во Република Македонија, и тоа: Вардарски, Источен и Југоисточен регион.

5.4.1 Резултати од клиничките испитувања кај децата од Вардарскиот регион

5.4.1.1 Резултати од клиничките испитувања кај 6-годишните деца од Вардарскиот регион

Примерокот на испитаници на возраст од 6 години во Вардарскиот регион го сочинуваат 107 деца, од кои 54,2% од машки пол и 45,8% од женски пол. Во етничката структура доминираат Македонците со 46(43%), а на второ место се децата од албанска националност, застапени со 32(29,9%) испитаници. Доминантен број и процент на деца во овој примерок се со место на живеење во градска средина, и тоа: 55,1% живеат во Велес, 20,6% се од Градско, додека децата од Горно Јаболчиште, Мелница и Виничани ја сочинуваат групата од 24,3% деца на 6-годишна возраст, кои потекнуваат од рурално подрачје(табела бр 18).

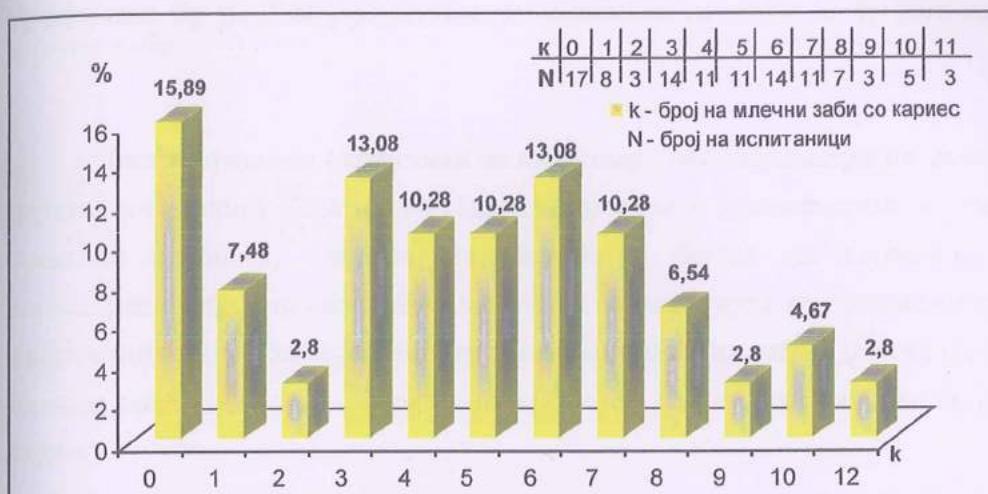
Табела бр 18. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

	N=107	%
Пол на испитаниците		
Машки	58	54,21%
Женски	49	45,79%
Националност		
Македонци	46	42,99%
Албанци	32	29,91%
Турци	19	17,76%
Роми	1	0,93%
Срби	3	2,8%
Бошњаци	6	5,61%
Место на живеење		
Град	81	75,7%
Село	26	24,3%
Име на град/село		
Велес	59	55,14%
Горно Јаболчиште	13	12,15%
Мелница	12	11,21%
Градско	22	20,56%
Виничани	1	0,93%

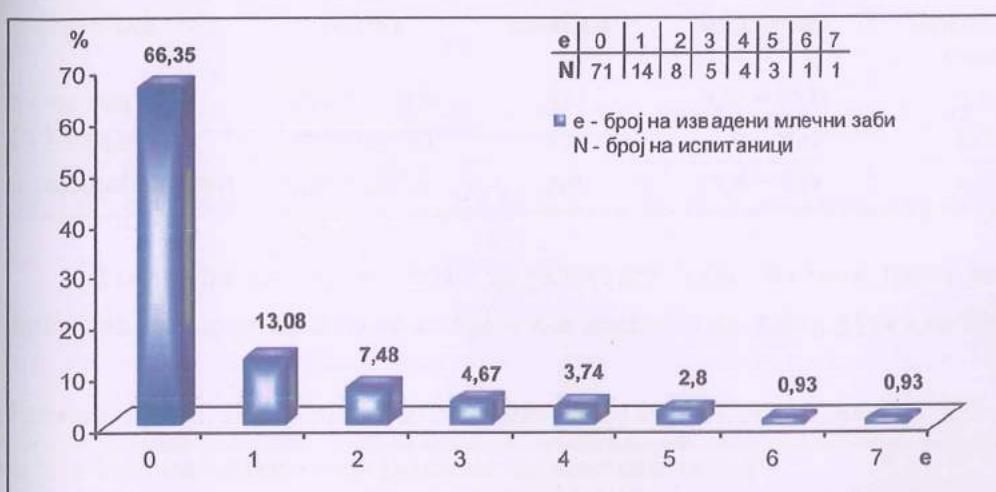
На графиконите број 1,2 и 3 прикажана е дистрибуцијата на 6-годишните деца од Вардарскиот регион, во однос на бројот на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби.

Немаат кариес на млечните заби 17(15,9%) испитаници, додека во групата од 90(84,1%) деца со кариес на млечните заби најчесто се застапени испитаници со 3 и 6 кариозни заби - 14(13,08%). Без екстракција на млечни заби се 71(66,36%) испитувани деца, со еден изваден заб се регистрирани најголем број на деца - 14(13,08%).

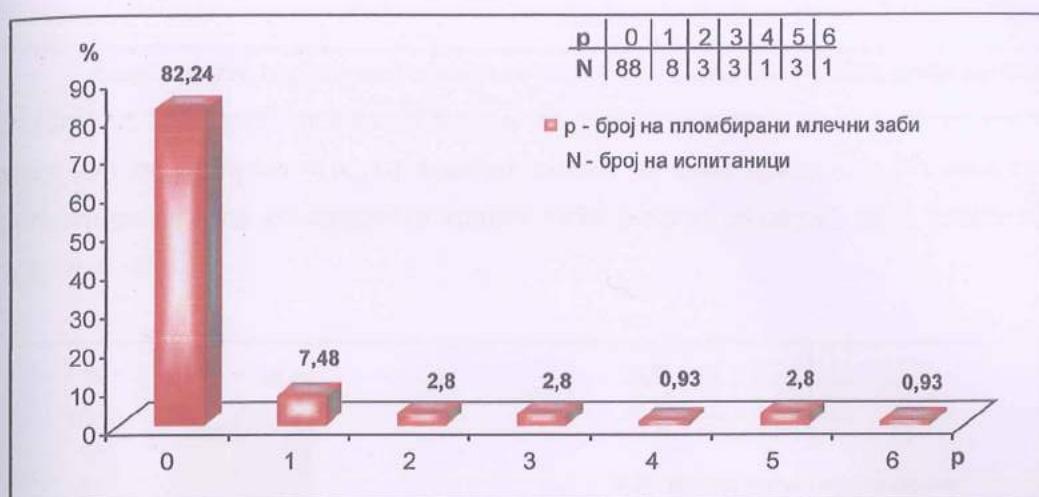
Пломбирани млечни заби немаат 88 (82,24%) испитаници од оваа група, додека во групата деца од 17,76% со пломбирани, најчесто се регистрираат деца со пломба на еден млечен заб - 8 (7,48%).



Графикон бр 1. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на кариозни млечни заби



Графикон бр 2. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на извадени млечни заби



Графикон бр 3. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на пломбирани млечни заби

Дескриптивната статистика на аналиизраните параметри на млечните заби во групата 6-годишни деца од Вардарскиот регион е презентирана на табела број 19. Средната вредност, односно медијаната на бројот на кариозни, извадени и пломбирани заби, покажува дека половина од оваа група испитаници имаат повеќе од 5 кариозни млечни заби, повеќе од 2 извадени млечни заби и повеќе од 2 пломбирани млечни заби. Најголема максимална вредност, 12, се регистрира во бројот на заби со кариес.

Табела бр 19. Дескриптивна статистика / број на млечни заби

Descriptive Statistics - (број на млечни заби N=622)

варијабла	N (%)	median	min-max	lower –upper quartiles
к - со кариес	485 (77,97%)	5,0	1,0 – 12,0	3,0 – 7,0
е - извадени	89(14,31%)	2,0	1,0 – 7,0	1,0 – 3,5
п -пломбирани	48 (7,72%)	2,0	1,0 – 6,0	1,0 – 4,0

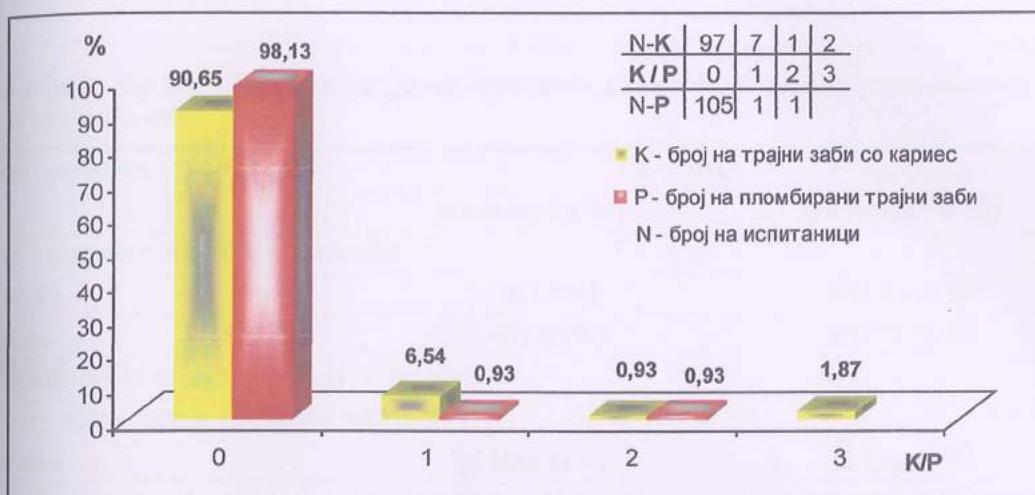
Вредноста на кер индексот на млечните заби во оваа група испитаници се движи во интервал од 0 до 12, со просечна вредност од $5,8 \pm 3,5$ (табела бр 20).

Табела бр 20. Дескриптивна статистика / кер индекс на млечни заби

Descriptive Statistics - кер (индекс на млечни заби)

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
кер	107	$5,8 \pm 3,5$	5,1-6,5	0 - 12,0	6,0	3,0 – 8,0

Резултатите од истражувањето покажуваат дека во групата деца на возраст од 6 години од Вардарскиот регион кариес на трајните заби е регистриран кај 10(9,35%), меѓу кои доминираат 7(6,5%) деца со кариес на еден траен заб. Во оваа група не се регистрираат деца со извадени трајни заби, додека 2(1,87%) деца имаат пломба на трајните заби.



Графикон бр 4. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на кариозни и пломбирани трајни заби

На табела број 21 прикажани се средната вредност (median) и рангот во кој се движи бројот на кариозни и пломбирани трајни заби.

Табела бр 21. Дескриптивна статистика / број на трајни заби

Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=18)				
варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
К - со кариес	15(83,33%)	1,0	1,0 – 3,0	1,0 – 2,0
П - пломбирани	3(16,67%)	1,5	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0

Просечната вредност на КЕР индексот на трајните заби во оваа група деца на 6-годишна возраст изнесува $0,17 \pm 0,5$, и се движи во ранг од 0 до 3 (табела бр. 22).

Табела бр 22. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајни заби

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)						
варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
KEP	107	$0,17 \pm 0,5$	0,06 - 0,27	0 - 3,0	0,0	0,0 – 0,0

Машките и женски деца на возраст од 6 години од Вардарскиот регион, не се разликуваат сигнификантно во однос на застапеноста на кариес на млечните заби, извадени и пломбирани млечни заби.

Машките деца незначително почесто од женските имаат кариес на млечни заби (87,93% vs 79,6%), и незначително почесто имаат извадени млечни заби (39,7% vs 26,5%), додека незначително помалку имаат пломбирани млечни заби (13,8% vs 22,45%)(табела бр. 23).

Табела бр 23. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби во однос на полот

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
к – кариес на млечни заби		
нема	7 (12,07%)	10 (20,41%)
има	51 (87,93%)	39 (79,59%)
Pearson Chi-square: 1,38 df=1 p=0,24		
е – извадени млечни заби		
нема	35 (60,34%)	36 (73,47%)
има	23 (39,66%)	13 (26,53%)
Pearson Chi-square: 2,05 df=1 p=0,15		
р – пломбирани млечни заби		
нема	50 (86,21%)	38 (77,55%)
има	8 (13,79%)	11 (22,45%)
Pearson Chi-square: 1,36 df=1 p=0,24		

Вредноста на кер индексот на млечните заби во групата машки испитаници е сигнификантно повисока од вредноста во групата женски испитанички ($p=0,02$).

Машките деца имаат кер индекс со просечната вредност од $6,57 \pm 3,34$, наспроти $4,92 \pm 3,55$, колку што изнесува просечната вредност на млечните заби во групата женски деца(табела 24).

Табела бр 24. Дескриптивна статистика на кер индексот на млечните заби / полови разлики

Descriptive Statistics - кер (индекс на млечни заби)

варијабла	N	mean \pm SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
машки	58	$6,57 \pm 3,34$	5,6 – 7,45	0 – 12,0	7,0	4,0 – 9,0
женски	49	$4,92 \pm 3,55$	3,89 – 5,94	0 – 12,0	6,0	2,0 – 8,0

Mann-Whitney U Test Z=2,3 p=0,02* p<0,05

Во оваа група испитаници не е најдено сигнификантно влијание на полот врз појавата на кариес на трајните заби и на застапеноста на пломбирани заби. Машките деца имаат незначајно поретко од женските кариозни трајни заби (5,2% vs 14,3%) и пломбирани трајни заби (1,7% vs 2,0%)(табела бр.25).

Табела бр 25. Дистрибуција на кариозни и пломбирани трајни заби во однос на полот

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
K – кариес на трајни заби		
нема	55 (94,83%)	42 (85,71%)
има	3 (5,17%)	7 (14,29%)
Pearson Chi-square: 2,61 df=1 p=0,11		
P -- пломбирани трајни заби		
нема	57 (98,28%)	48 (97,96%)
има	1 (1,72%)	1 (2,04%)
Pearson Chi-square: 0,014 df=1 p=0,9		

Просечната вредност на KEP индексот на трајните заби во групата 12-годишни машки деца од Вардарскиот регион изнесува $0,103 \pm 0,45$, додека во групата женски деца на иста возраст изнесува $0,24 \pm 0,63$. Машките и женските деца несигнификантно се разликуваат во однос на вредноста на KEP индексот на трајните заби ($p=0,4$)(табела бр.26).

Табела бр 26. Дескриптивна статистика на KEP индексот на трајните заби / полови разлики

Descriptive Statistics - KEP (индекс на трајни заби)

варијабла	N	mean \pm SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
машки	58	$0,103 \pm 0,45$	-0,014 – 0,22	0 – 3,0	0	0,0 – 0,0
женски	49	$0,24 \pm 0,63$	0,06 – 0,43	0 – 3,0	0	0,0 – 0,0

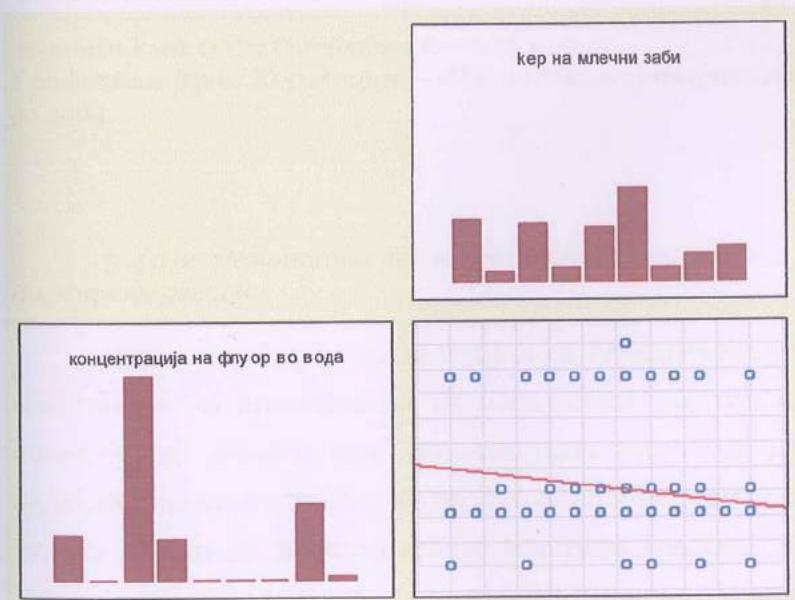
Mann-Whitney U Test Z=0,84 p=0,4

На табела број 27 прикажани се вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 27. Дистрибуција на концентрација на Флуор во водата во однос на местото на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во водата
Велес	0,1700
Горно Јаболчиште	0,1000
Мелница	0,2000
Градско	0,3454
Виничани	0,3894

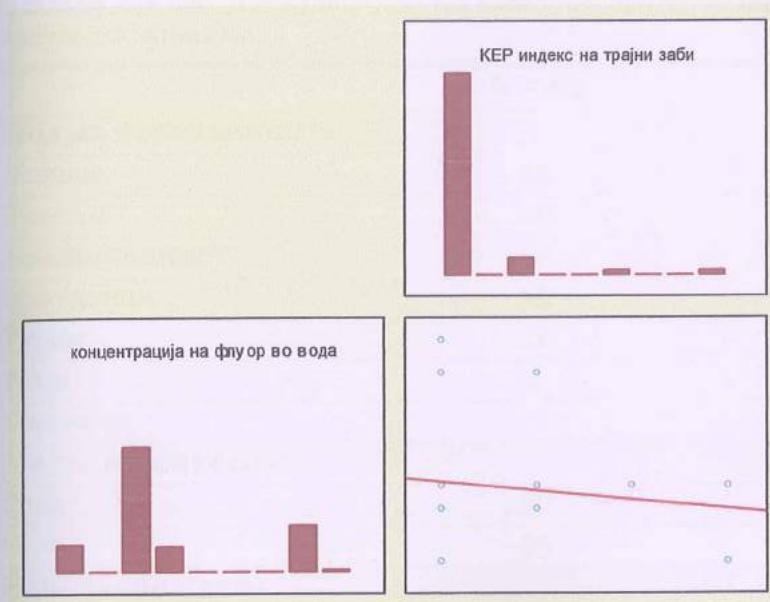
Графикон број 5 ја прикажува испитуваната корелација помеѓу вредноста на кер индексот на млечните заби на 6-годишни деца и концентрацијата на флуор во водата во Вардарскиот регион. Вредноста на Spearman-овиот коефициент на ранг корелација од $R = -0,117$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација, што значи дека со зголемување на концентрацијата на флуор во водата вредноста на кер индексот на млечните заби се намалува, и обратно. Но, статитички, оваа поврзаност е несигнификантна, односно незначајна ($p>0,05$).



Spearman Rank Order Correlations $R=-0,117$ $p>0,05$

Графикон бр 5. Корелација – кер индекс на млечните заби / концентрација на флуор во водата

Помеѓу вредноста на КЕР индексот на трајни заби, и концентрацијата на флуор во вода во групата 6-годишни деца од Вардарскиот регион, постои негативна, статистички несигнификантна корелација, односно поврзаност ($R = -0,06 \ p>0,05$).



Spearman Rank Order Correlations $R=-0,06 \ p>0,05$
Графикон бр 6. Корелација – КЕР индекс на трајни заби / концентрација на флуор во вода

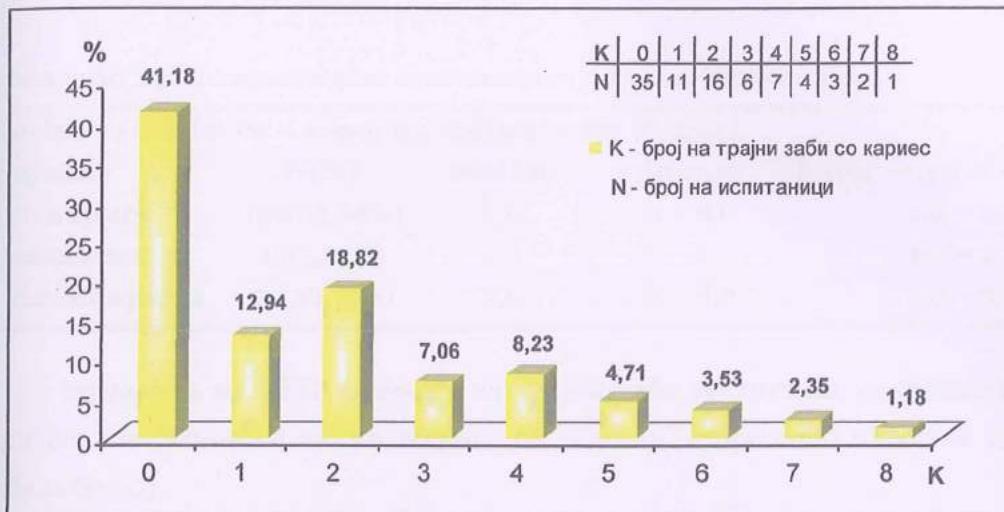
5.4.1.2 Резултати од клиничките испитувања кај 12-годишните деца од Вардарски регион

Децата на возраст од 12 години од Вардарскиот регион во ова истражување се претставени со примерок од 95 испитаници, од кои 45 (52,9%) од машки пол и 40(47,1%) од женски пол. Во етничката структура доминираат Македонците со 65(76,5%) испитаници. Повеќе од половина испитаници од ова група се од град, и тоа 37,65% живеат во Велес, 21,2% во општина Градско, додека децата од Мелница и Виничани ја сочинуваат групата од 41,2% деца на 12-годишна возраст, кои потекнуваат од рурално подрачје(табела бр 28).

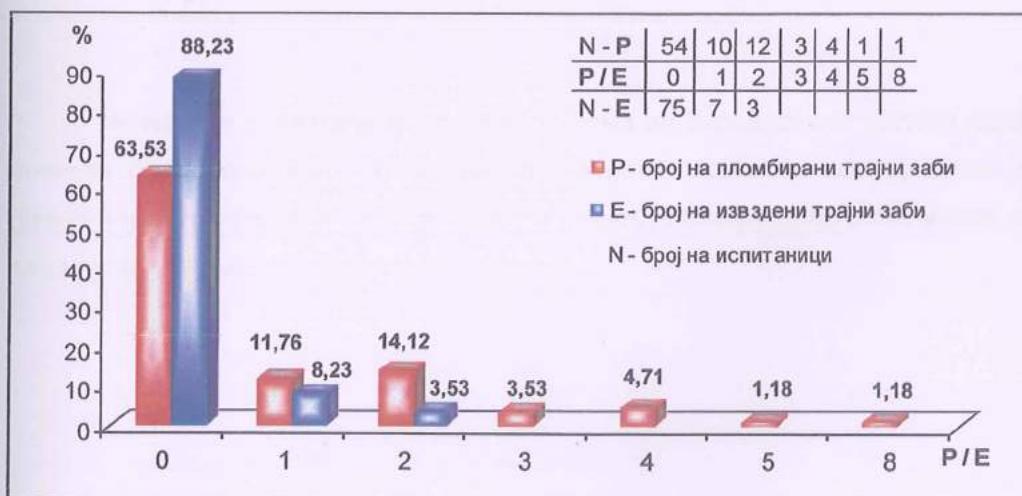
Табела бр 28. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

	N = 85	%
Пол на испитаниците		
Машки	45	52,94%
Женски	40	47,06%
Националност		
Македонци	65	76,47%
Турци	11	12,94%
Роми	2	2,35%
Бошњаци	7	8,23%
Место на живеење		
Град	50	58,82
Село	35	41,18%
Име на град/село		
Велес	32	37,65%
Градско	18	21,18%
Виничани	25	29,41%
Мелница	10	11,76%

На графиконите број 7 и 8 прикажана е дистрибуцијата на застапеноста на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во групата деца на возраст од 12 години од Вардарскиот регион. Немаат кариес 35(41,2%) испитаници, додека во групата од 50(58,8%) со кариозни трајни заби се регистрираат најголем број деца со кариес на два заба – 16(18,8%). Кај 10(11,8%) деца од оваа група е извршена екстракција на заби, и тоа кај 7 деца изваден е еден заб, и кај 3 деца извадени се 2 заба. Без пломбирани заби се 54(63,5%) деца, додека во групата со пломби со 2 пломбирани заби се најголем број на деца од оваа група – 12(14,1%).



Графикон бр 7. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на кариозни трајни заби



Графикон бр 8. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на пломбирани и извадени трајни заби

Дескриптивната статистика на бројот на трајни кариозни, извадени и пломбирани заби е презентирана во табела број 29. Бројот на кариозни и пломбирани трајни заби се движи меѓу 1 и 8, бројот на извадени заби од 1 до 2, додека, половина од 12 –годишните деца од Вардарскиот регион имаат кариес на повеќе од 2 заба, имаат екстракција на повеќе од еден заб, и имаат пломбирани повеќе од 2 заба.

Табела бр 29. Дескриптивна статистика / број на трајни заби

Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=234)						
варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles		
К - со кариес	149(63,68%)	2,0	1,0 – 8,0	2,0 – 4,0		
Е - извадени	13(5,55%)	1,0	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0		
П - пломбирани	72(30,77%)	2,0	1,0 – 8,0	1,0 – 3,0		

Вредноста на КЕП индексот на трајни заби во групата 12-годишни деца од Вардарскиот регион се движи во ранг од 0 до 13, и просечно изнесува $2,75 \pm 2,56$ (табела бр.30).

Табела бр 30. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајни заби

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)						
варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
KEP	85	$2,75 \pm 2,56$	2,2 – 3,31	0 – 13,0	2,0	1,0 – 4,0

Женските деца на возраст од 12 години од Вардарскиот регион сигнификантно почесто од машките имаат кариес на трајните заби ($p=0,049$), несигнификантно почесто имаат извадени заби ($p=0,38$) и несигнификантно почесто имаат пломбирани заби ($p=0,52$)(табела бр 31).

Табела бр 31. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на пол

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
K – кариес на трајни заби		
нема	23 (51,11%)	12 (30%)
има	22 (48,89%)	28 (70%)
Pearson Chi-square: 3,89 df=1 p=0,049* p<0,05		
E -- извадени трајни заби		
нема	41 (91,11%)	34 (85%)
има	4 (8,89%)	6 (15%)
Pearson Chi-square: 0,76 df=1 p=0,38		
P -- пломбирани трајни заби		
нема	30 (66,67%)	24 (60%)
има	15 (33,33%)	16 (40%)
Pearson Chi-square: 0,41 df=1 p=0,52		

Просечната вредност на КЕП индексот на трајните заби во групата машки деца изнесува $2,27 \pm 2,43$, додека во групата женски деца има просечна вредност од $3,3 \pm 2,62$. Полот на децата на возраст од 12 години од Вардарскиот регион има сигнификантно влијание на вредноста на КЕП индексот на трајните заби ($p=0,039$), како резултат на значајно повисоки вредности на индексот во групата женски испитаници (табела бр 32).

Табела бр 32. Дескриптивна статистика на КЕП индекс на трајни заби / полови разлики

Descriptive Statistics - КЕП (индекс на трајни заби)						
варијабла пол	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min- max	med ian	lower – upper quartiles
Машки	45	$2,27 \pm 2,43$	1,54 – 2,99	0 – 9,0	2,0	0,0 – 4,0
Женски	40	$3,3 \pm 2,62$	2,46 – 4,14	0 – 13,0	3,0	2,0 – 4,5

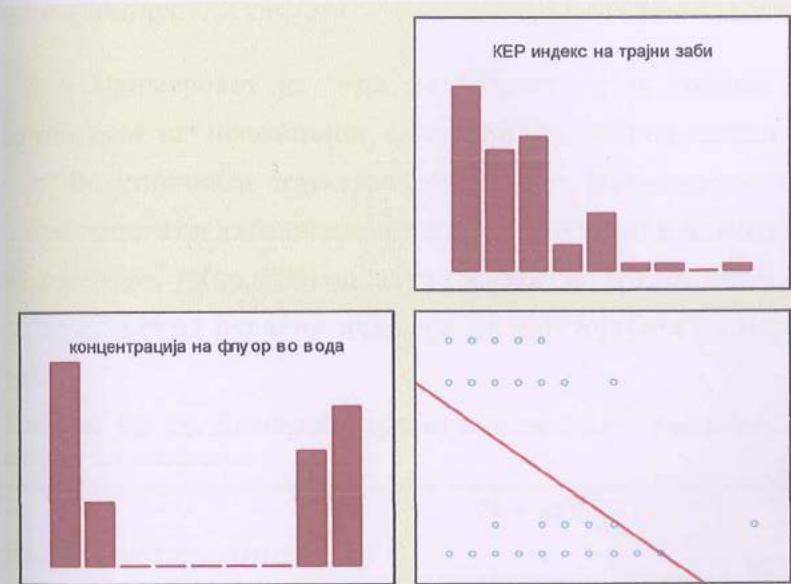
Mann-Whitney U Test Z=2,06 p=0,039* p<0,05

На табела број 33 прикажани се вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 33. Дистрибуција на концентрација на Флуор во водата во однос на местото на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во водата
Велес	0,1700
Градско	0,3454
Виничани	0,3894
Мелница	0,2000

Графиконот број 9 ја прикажува испитуваната корелација помеѓу вредноста на КЕР индексот на трајните заби на 12-годишни деца, и концентрацијата на флуор во вода во Вардарскиот регион. Вредноста на Spearman-овиот коефициент на ранг корелација од $R = -0,393$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација. Што значи, со зголемување на концентрацијата на флуор во водата вредноста на КЕР индексот на трајните заби се намалува, и обратното. За вредност на $p < 0,01$, и статитички оваа поврзаност се потврди како високо сигнификантна, односно високо значајна.



Spearman Rank Order Correlations $R = -0,393$ $p < 0,01$

Графикон бр 9. Корелација – КЕР индекс на трајните заби / концентрација на флуор во водата

На табела број 34 прикажани се резултатите од Линеарната регресиона анализа за квантификација на сигнификантната поврзаност меѓу вредноста на КЕР индексот на трајните заби на група од 12-годишни деца, како зависна варијабла и концентрацијата на флуор во водата во Вардарскиот регион.

Вредноста на R Square од 0,188 имплицира дека 18,8% од промените на КЕР индексот можат да се објаснат со концентрацијата на флуорот.

Коефициентот В, чија што вредност е – 11,176, покажува дека со секое зголемување на концентрацијата на флуорот за единица вредност, вредноста на КЕР индексот просечно се намалува за 11,176 (16,255 – 6,098).

Табела бр 34. Linear Regression Analysis - КЕР / концентрацијата на флуор
R Square = 0,188 F=19,157 p=0,000 Durbin-Watson = 1,599

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		95% CI for B		
	B	Std.Err.	Beta	t	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Constant	5,829	0,746		7,809	0,000	4,344	7,313
концентрацијата на флуор	- 11,176	2,553	-0,433	-4,377	0,000	-16,255	-6,098

Зависна варијабла : КЕР индекс

5.4.1.3 Резултати од клиничките испитувања кај 15-годишните деца од Вардарскиот регион

Примерокот на деца на возраст од 15 години од Вардарскиот регион го сочинуваат 127 испитаници, од кои 68 (53,54%) од машки пол и 59(46,46%) од женски пол. Во етничката структура доминираат Македонците со 79(62,2%) испитаници, а потоа децата од албанска националност со 35(27,6%) испитаници. Во однос на местото на живеење, 75(59,05%) од децата живеат во градот Велес, останатите 52(40,95%) деца потекнуваат од рурални подрачја на територијата на Вардарскиот регион (табела бр 35).

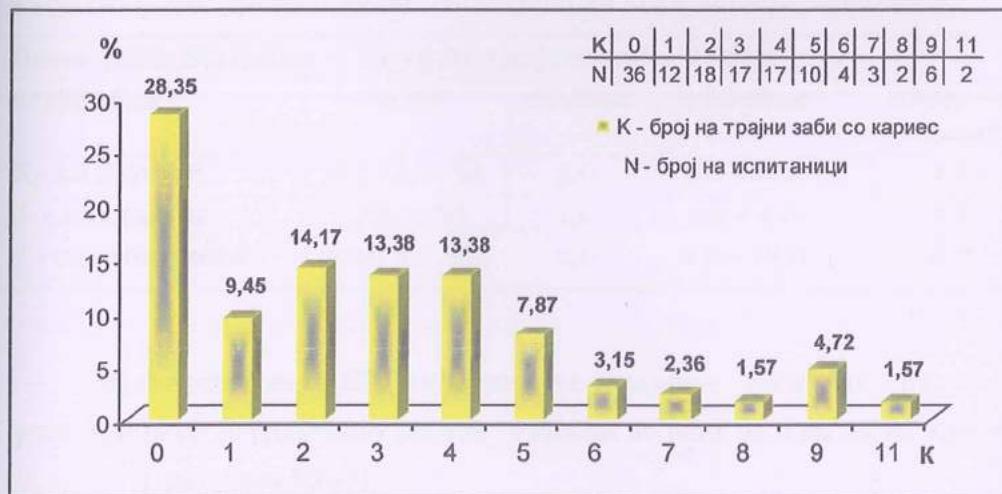
Табела бр 35. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

	N = 127	%
Пол на испитаниците		
Машки	68	53,54%
Женски	59	46,46%
Националност		
Македонци	79	62,2%
Албанци	35	27,56%
Турци	4	3,15%
Роми	1	0,79%
Срби	1	0,79%
Бошњаци	7	5,51%
Место на живеење		
Град	75	59,05%
Село	52	40,95%
Име на град/село		
Велес	69	54,33%

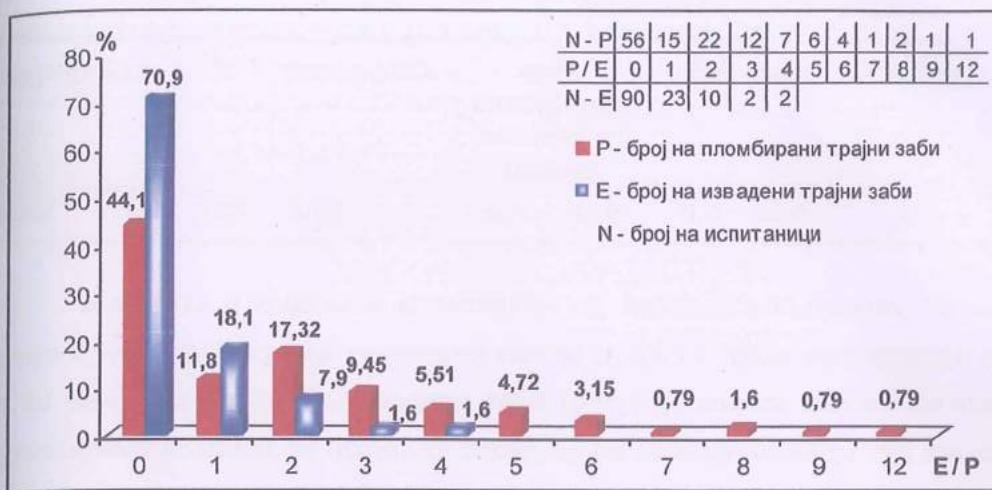
Росоман	2	1,58%
Градско	2	1,57%
Отовица	2	1,57%
Каласлари	2	1,57%
Водоврати	1	0,79%
Иванковци	4	3,15%
Оризари	3	2,36%
Црквино	1	0,79%
Башино село	1	0,79%
Виничани	1	0,79%
Горно Јаболчиште	14	11,02%
Сливник	3	2,36%
Клуковец	2	1,57%
Бузалково	13	10,24%
Долно Јаболчиште	3	2,36%
Кавадарци	2	1,57%
Чашка	1	0,79%
Стојаково	1	0,79%

Во Вардарскиот регион, во истражувачката популација деца од 15 години, регистрирани се 36(28,35%) испитаници без кариес, во групата пак од 91(71,65%) деца со кариес најголем број и процент – 18(14,2%) имаат два кариозни заба (графикон бр 10).

Кај 37(29,13%) деца од оваа група извршена е екстракција на заб, при што со 4 екстрагирани заби се 2(1,6%) деца. Без пломбирани заби се 56(44,1%) испитаници од оваа група, при што во групата од 71(55,9%) деца регистрирано е едно дете со 12 пломбирани заби (графикон бр 11).



Графикон бр 10. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на кариозни трајни заби



Графикон бр 11. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на пломбирани и извадени трајни заби

Дескриптивната статистика на анализираните параметри на трајните заби во групата 15-годишни деца од Вардарскиот регион е презентирана во табела .

Средната вредност, односно медијаната на бројот на кариозни, извадени и пломбирани заби, покажува дека половина од оваа група испитаници имаат повеќе од 3 кариозни заби, повеќе од 1 изваден заб и повеќе од 2 пломбирани. Најголема максимална вредност, 18, се регистрира во бројот на пломбирани заби (табела бр 36).

Табела бр 36. Дескриптивна статистика / број на трајните заби

Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=632)

варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
K - со кариес	354(56,01%)	3,0	1,0 – 11,0	2,0 – 5,0
E - извадени	57(9,02%)	1,0	1,0 – 4,0	1,0 – 2,0
P - пломбирани	221(34,97%)	2,0	0,0 – 18,0	2,0 – 7,0

Вредноста на КЕР индексот на трајните заби во групата 15-годишни испитаници од Вардарскиот регион се движи во ранг од 0 до 18, со просечна вредност од $4,98 \pm 3,51$ (табела бр 37).

Табела бр 37. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајните заби**Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)**

варијабла	N	mean±SD	95% confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartile s
KEP	127	4,98 ± 3,51	4,36 – 5,59	0,0 – 18,0	4,0	2,0 – 7,0

Машките и женските испитаници од Вардарскиот регион, на возраст од 15 години, несигнификантно се разликуваат во однос на бројот на кариозни заби ($p=0,19$) и во однос на бројот на извадени заби ($p=0,94$), додека високо сигнификантно се разликуваат во однос на бројот на пломбирани заби ($p=0,0003$). Кај женските деца во оваа група високо значително почесто се регистрираат пломбирани заби во споредба со машките деца (72,9% vs 41,2%)(табела бр 38).

Табела бр 38. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на полот

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
K – кариес на трајни заби		
нема	16 (23,53%)	20 (33,9%)
има	52 (76,47%)	39 (66,1%)
Pearson Chi-square: 1,67 df=1 p=0,19		
E -- извадени трајни заби		
нема	48 (70,59%)	42 (71,19%)
има	20 (29,41%)	17 (28,81%)
Pearson Chi-square: 0,005 df=1 p=0,94		
P -- пломбирани трајни заби		
нема	40 (58,82%)	16 (27,12%)
има	28 (41,18%)	43 (72,88%)
Pearson Chi-square: 12,88 df=1 p=0,0003** p<0,01		

Вредноста на КЕР индексот во испитуваната група деца на возраст од 15 години од Вардарскиот регион, не зависи сигнификантно од нивниот пол ($p=0,66$). Просечната вредност на индексот во групата машки испитаници изнесува $4,87 \pm 3,59$, додека во групата женски испитаници е незначително повисока и изнесува $5,1 \pm 3,44$ (табела бр 39).

Табела бр 39. Дескриптивна статистика на КЕР индексот на трајните заби / полови разлики**Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)**

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
шапки	68	4,87 ± 3,59	3,99 – 5,73	0 – 13,0	4,0	2,0 – 7,0
женски	59	5,1 ± 3,44	4,2 – 5,99	0 – 18,0	4,0	2,0 – 7,0

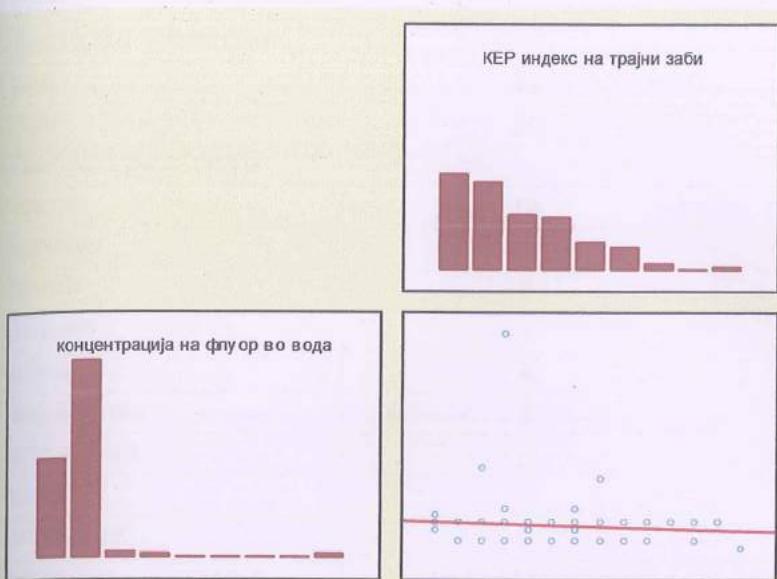
Mann-Whitney U Test Z=0,44 p=0,66

На табела број 40 прикажани се вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 40. Дистрибуција на концентрација на Флуорот во вода во однос на место на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во вода
Велес	0,1700
Росоман	0,2270
Градско	0,3454
Иванковци	0,1430
Виничани	0,3894
Горно Јаболчиште	0,1000
Бузалково	0,1000
Долно Јаболчиште	0,1000
Кавадарци	0,0680
Чашка	0,2000
Стојаково	0,9100

Помеѓу вредноста на КЕР индексот на групата 15-годишни испитаници од Вардарскиот регион и концентрацијата на флуорот во водата, постои негативна, индиректна корелација, ($R=-0,114$), која статистички не се докажува како сигнификантна ($p>0,05$)(графикон бр 12).



Spearman Rank Order Correlations $R = -0,114$ $p > 0,05$

Графикон бр 12. Корелација – КЕР индекс на трајните заби / концентрација на флуор во водата

5.4.2 Резултати од клиничките испитувања кај децата од Источниот регион

5.3.2.1 Резултати од клиничките испитувања кај 6-годишните деца од Источниот регион

Примерокот на испитаници на возраст од 6 години во Источниот регион го сочинуваат 99 деца, од кои 48,5% од машки пол и 51,5% од женски пол. Мнозинството на испитаници во дистрибуцијата според националност го сочинуваат Македонците, кои се претставени со 88(88,9%) деца. Во однос на местото на живеење, 49(49,5%) се од градска средина, и тоа 19,2% живеат во градот Берово, 30,3% се од градот Пехчево, додека останатите испитаници потекнуваат од рурални подрачја, чии што имиња се прикажани во табела 41.

Табела бр 41. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

	N = 99	%
Пол на испитаниците		
Машки	48	48,48%
Женски	51	51,51%
Националност		
Македонци	88	88,89%
Турци	3	3,03%
Роми	8	8,08%

Место на живеење

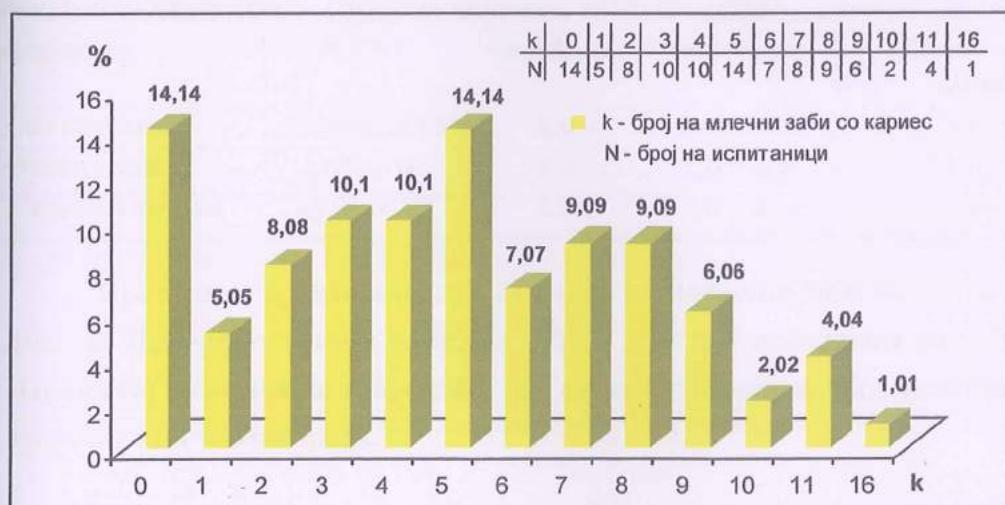
Град	49	49,49%
Село	50	50,51%

Име на град/село

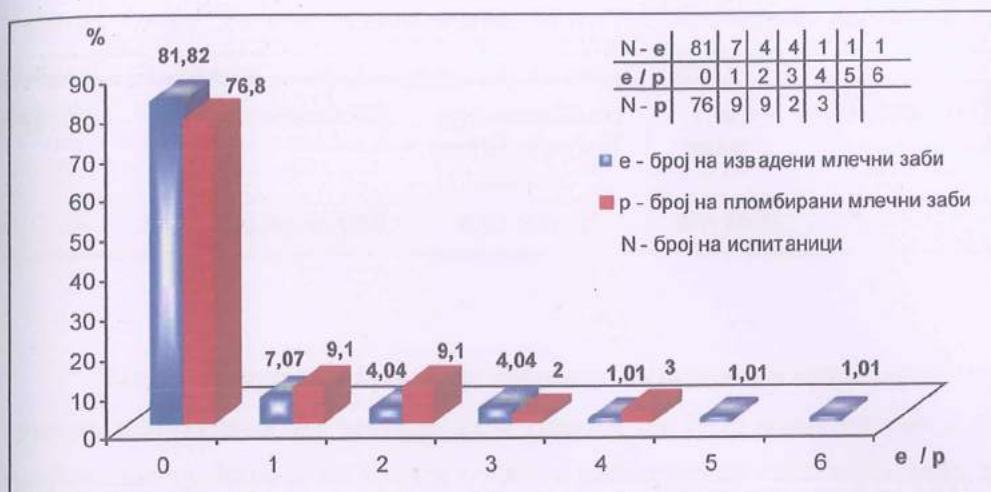
Берово	19	19,19%
Пехчево	30	30,3%
Црник	8	8,08%
Умлена	3	3,03%
Робово	4	4,04%
Стојмирово	5	5,05%
Будинарци	5	5,05%
Ратево	5	5,05%
Двориште	9	9,09%
Русиново	11	11,11%

На графиконите број 13 и 14 прикажана е дистрибуцијата на 6-годишните деца од Источниот регион во однос на бројот на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби. Немаат кариес на млечните заби 14(14,1%) испитаници, додека во групата од 85(85,86%) деца со кариес на млечните заби најчесто се застапени испитаници со 5 кариозни заби – 14(14,1%). Регистрирани се 18(18,2%) деца со извадени млечни заби, меѓу кои најзастапена е групата од 7(7,1%) деца, со еден изваден млечен заб.

Со пломба на млечните заби се 23(23,2%) испитаници од оваа група, меѓу кои со еден пломбиран млечен заб се најголем број деца – 9(9,1%).



Графикон бр 13. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на кариозни млечни заби



Графикон бр 14. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на извадени и пломбирани млечни заби

Дескриптивната статистика на млечни заби во групата 6-годишни деца од Вардарскиот регион е презентирана во табела број 42. Средната вредност, односно медијаната на бројот на кариозни, извадени и пломбирани заби, покажува дека половина од оваа група испитаници имаат повеќе од 5 кариозни млечни заби, повеќе од 2 извадени млечни заби и повеќе од 2 пломбирани млечни заби. Најголема максимална вредност(16) се регистрира во бројот на заби со кариес.

Табела бр 42. Дескриптивна статистика / број на млечни заби/

Descriptive Statistics - (број на млечни заби N=559)				
варијабла	N (%)	median	min-max	lower –upper quartiles
к - со кариес	472(84,44%)	5,0	1,0 – 16,0	3,0 – 8,0
е - извадени	42(7,51%)	2,0	1,0 – 6,0	1,0 – 3,0
п - пломбирани	45 (8,05%)	2,0	1,0 – 4,0	1,0 – 2,0

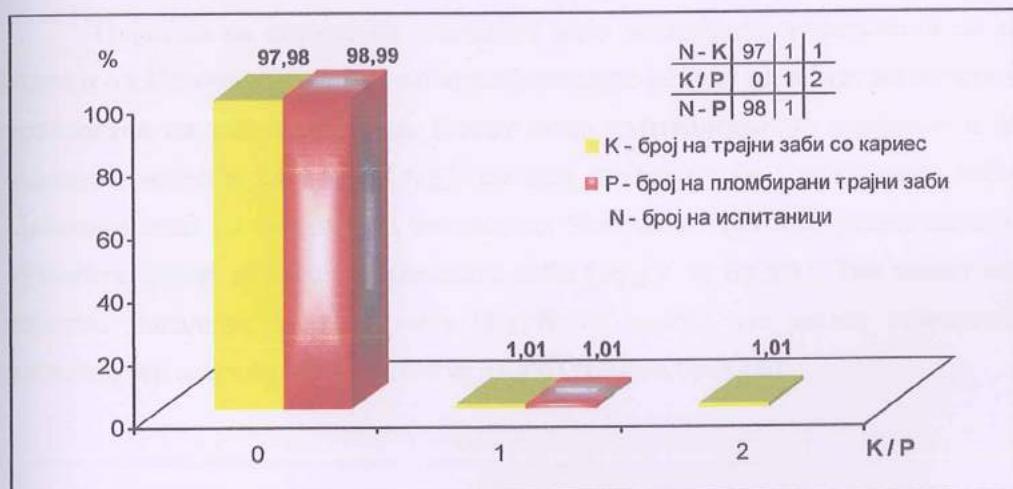
Просечната вредност на кер индексот на млечните заби во групата 6-годишни деца од Источниот регион изнесува $5,65 \pm 3,68$ и е прикажана во табела број 42. Најниската регистрирана вредност на индексот изнесува 0,0, максималната, пак, вредност е 16(табела бр43).

Табела бр 43. Дескриптивна статистика / кер индекс на млечните заби

Descriptive Statistics - кер (индекс на млечни заби)

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower –upper quartiles
кер	99	5,65 ± 3,68	4,91 – 6,38	0 – 16,0	5,0	3,0 – 8,0

Дистрибуцијата на бројот на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во групата испитаници на возраст од 6 години од Источниот регион е прикажана во графиконот 15. Кариес на трајните заби е регистриран само кај 2 деца, при што едно дете има еден кариозен траен заб, и едно дете има кариес на два заба. Во оваа група испитаници нема деца со екстрахирани заби, а има само едно дете кај кое е извршено пломбирање на траен заб.



Графикон бр 15. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на кариозни и пломбирани трајни заби

На табела број 44 прикажана е дескриптивната анализа на бројот на кариозни и пломбирани трајни заби преку пресметување на средната вредност (median), 25% и 95% квартили, на минималните и на максимални вредности.

Табела бр 44. Дескриптивна статистика / број на трајни заби/**Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=4)**

варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
К - со кариес	3(75%)	1,5	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0
П - пломбирани	1(25%)	1,0	1,0 – 1,0	1,0 – 1,0

Вредноста на КЕР индексот на трајните заби во групата 6-годишни деца од Источниот регион се движи во интервал од 0,0 до 2,0, со просечна вредност од $0,04 \pm 0,28$ и е прикажана на табела број 45.

Табела бр 45. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајните заби/**Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)**

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
KEP	99	$0,04 \pm 0,28$	-0,02 – 0,097	0 – 2,0	0,0	0,0 – 0,0

Појавата на кариес на млечните заби во групата испитаници на возраст од 6 години од Источниот регион несигнификантно зависи од полот на детето ($p=0,65$) и е прикажана на табела број 46. Полот нема сигнификантно влијание и на бројот на извадени млечни заби ($p=0,705$), но има на бројот на пломбирани заби ($p=0,048$). Машките деца на 6-годишна возраст од Источниот регион незначително почесто од женските имаат кариес на млечните заби (87,5% vs 84,3%). Тие имаат незначително поретко извадени млечни заби (16,7% vs 19,6%), но имаат значително поретко пломбирани млечни заби (14,6% vs 31,4%) (табела број 46).

Табела бр 46. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби во однос на полот

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
к – кариес на млечни заби		
нема	6 (12,5%)	8 (15,69%)
има	42 (87,5%)	43 (84,31%)
Pearson Chi-square: 0,21 df=1 p=0,65		
е -- извадени млечни заби		
нема	40 (83,33%)	41 (80,39%)
има	8 (16,67%)	10 (19,61%)
Pearson Chi-square: 0,14 df=1 p=0,705		
р -- пломбирани млечни заби		
нема	41 (85,42%)	35 (68,63%)
има	7 (14,58%)	16 (31,37%)
Pearson Chi-square: 3,91 df=1 p=0,048* p<0,05		

Вредноста на кер индексот на млечните заби, во групата испитаници на 6-годишна возраст од Источниот регион е прикажана во табела број 47 и не зависи сигнификантно од полот на испитаниците ($p=0,065$).

Машките испитаници од оваа група имаат просечен кер индекс на млечните заби од $6,29 \pm 3,61$, додека во групата женски испитаници кер индекс на млечните заби просечно изнесува $5,04 \pm 3,68$ (табела број 47).

Табела бр 47. Дескриптивна статистика на кер индексот на млечните заби / полови разлики/

Descriptive Statistics - кер (индекс на млечни заби)						
варијабла пол	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min- max	media n	lower – upper quartiles
Машки	48	$6,29 \pm 3,61$	5,24 – 7,34	0 – 13,0	7,0	3,5 – 9,0
Женски	51	$5,04 \pm 3,68$	4,0 – 6,07	0 – 16,0	4,0	2,0 – 8,0

Mann-Whitney U Test Z=1,85 p=0,065

Во анализираниот примерок на 6-годишни деца од Источниот регион, кариес на трајни заби е регистриран кај едно машко и едно женско дете, додека со пломба на траен заб е само едно дете од машки пол (табела број 48).

Табела бр 48. Дистрибуција на кариозни и пломбирани трајни заби во однос на полот

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)

K – кариес на трајни заби

нема	47 (97,92%)	50 (98,04%)
има	1 (2,08%)	1 (1,96%)

Pearson Chi-square: 0,002 df=1 p=0,96

P -- пломбирани трајни заби

нема	47 (97,92%)	51 (100%)
има	1 (2,08%)	0

Pearson Chi-square: 1,07 df=1 p=0,3

Машките и женските испитаници на возраст од 6 години од Источниот регион (табела број 48) несигнификантно се разликуват во однос на вредноста на КЕР индексот ($p=0,065$). Просечната вредност на овој индекс во групата машки деца изнесува $0,042 \pm 0,29$, наспроти $0,04 \pm 0,28$ во групата женски деца (табела број 49).

Табела бр 49. Дескриптивна статистика на КЕР индексот на трајните заби / полови разлики/

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower-upper quartiles
пол						
Машки	48	$0,042 \pm 0,29$	-0,04 – 0,12	0 – 2,0	0,0	0,0 – 0,0
Женски	51	$0,04 \pm 0,28$	-0,04 – 0,12	0 – 2,0	0,0	0,0 – 0,0

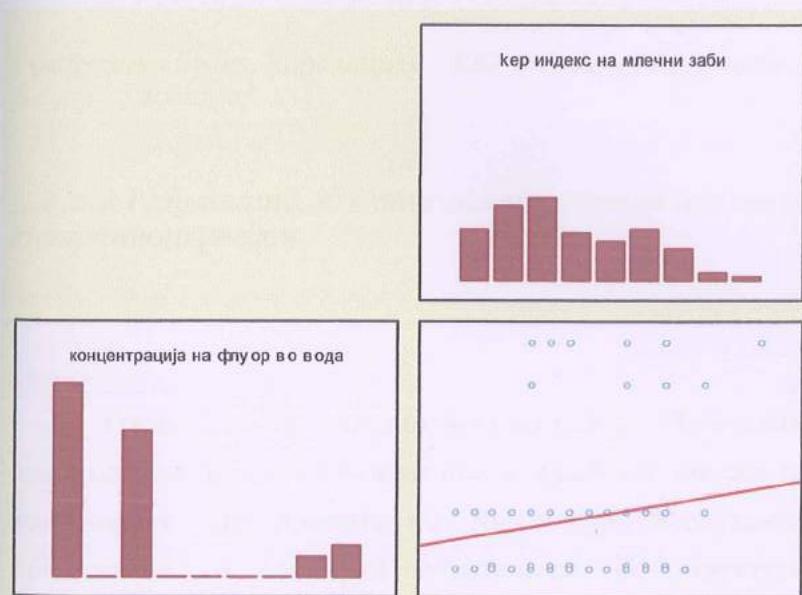
Mann-Whitney U Test Z=1,85 p=0,065

Во табела број 50 прикажани се вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 50. Дистрибуција на концентрација на Флуорот во водата во однос на место на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во вода
Берово	0,0495
Пехчево	0,2680
Црник	0,9100
Умлена	0,2680
Робово	0,2680
Смојмирово	0,0495
Будинарци	0,0495
Ратево	0,7510
Двориште	0,0690
Русиново	0,0495

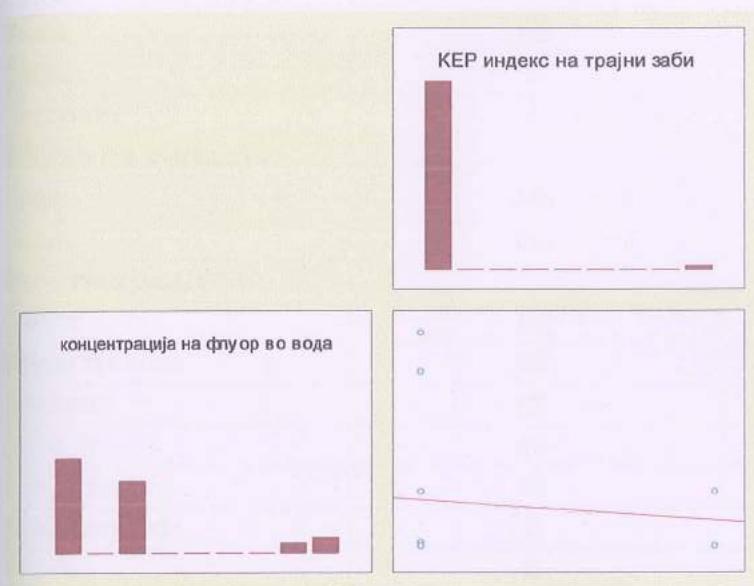
Помеѓу вредноста на кеп индексот на млечните заби, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуорот во вода, како независна варијабла во групата 6-годишни деца од Источниот регион (графикон број 16), постои позитивна, односно директна корелација ($R = 0,102$). Тоа значи дека со зголемување на концентрацијата на флуор во водата, вредноста на индексот исто така се зголемува, и обратно. Но, статистички, оваа поврзаност не се потврдува како сигнificantна, односно значајна ($p>0,05$).



Spearmann Rank Order Correlations $R = 0,102$ $p>0,05$

Графикон бр 16. Корелација – кеп индекс на млечните заби / концентрација на флуор во водата

Негативна, односно индиректна незначајна, поврзаност постои помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби, и концентрацијата на флуор во групата од 99 деца од Источниот регион, на возраст од 6 години ($R = -0,03 \ p>0,05$). КЕП индексот има поголеми вредности при пиење на вода со помала концентрација на флуор, и обратно. Но, статистички, оваа корелација не се потврди како сигнификантна (графикон број 17).



Spearman Rank Order Correlations $R = -0,03 \ p>0,05$

Графикон бр 17. Корелација – КЕП индекс на трајните заби / концентрација на флуор во водата/

5.4.2.2 Резултати од клиничките испитувања кај 12-годишните деца од Источниот регион

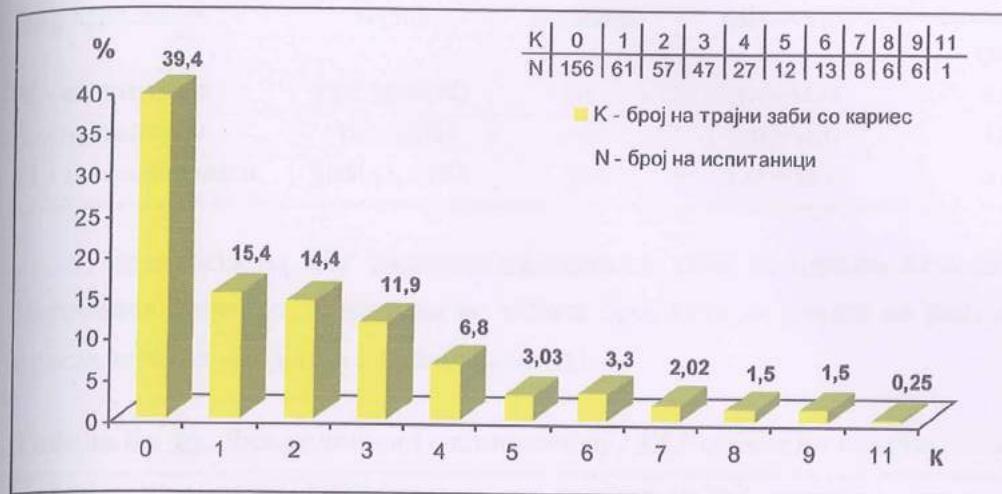
Групата на 12-годишни испитаници од Источниот регион ја сочинуваат 396 деца, од кои 50,8% од машки пол и 49,2% од женски пол. Во етничката структура доминираат Македонците, со 319(80,55%) испитаници, а потоа Ромите, кои се претставени со 66(16,7%) испитаници. Во структурата според местото на живеење, 61,4% се од градска средина, 38,6% се деца кои потекнуваат од село (табела број 51).

Табела бр 51. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

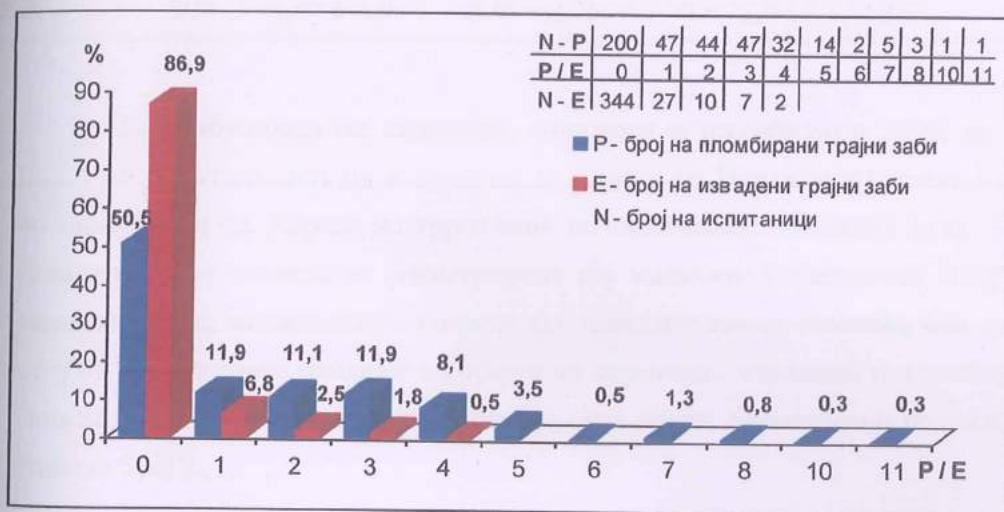
	N = 396	%
Пол на испитаниците		
Машки	201	50,76%
Женски	195	49,24%
Националност		
Македонци	319	80,55%
Турци	8	2,02%
Роми	66	16,67%
Србин	2	0,51%
Останато	1	0,25%
Место на живеење		
Град	243	61,36%
Село	153	38,64%
Име на град/село		
Штип	64	16,16%
Свети Николе	26	6,56%
Делчево	57	14,39%
Кочани	96	24,24%
Три Чешми	12	3,03%
Шашаварлија	2	0,51%
Лозово	8	2,02%
Цуземелци	1	0,25%
Каратманово	2	0,51%
Дорфулија	6	1,52%
Милино	2	0,51%
Ерцелија	13	3,28%
Кадрифаково	1	0,25%
Пиширево	1	0,25%
Разловци	6	1,52%
Град	27	6,82%
Тработивиште	7	1,77%
Оризари	60	15,15%
Прибачево	5	1,26%

Кај 238(60,1%) деца на возраст од 12 години од Источниот регион (графикон број 18) е регистрирана појава на кариес на трајните заби, меѓу кои најчести се децата со кариес на еден заб – 61(15,4%). Со екстракција на трајни заби се 46(11,62%) испитаници од оваа група, при што еден изваден заб имаат најголем број и процент на деца – 27(6,8%)(графикон број 19). Групата на испитаници со пломбирани заби ја

сочинуваат 196(49,5%) испитаници, меѓу кои најчесто се регистрираат деца со пломба на еден и на три трајни заби – 47(11,9%)(графикон бр19).



Графикон бр 18. Диистрибуција на испитаници во однос на бројот на кариозни трајни заби



Графикон бр 19. Диистрибуција на испитаници во однос на бројот на пломбирани и извадени трајни заби

Минималниот број на кариозни заби во групата 12-годишни деца од Источниот регион изнесува 3, минималниот број на извадени и пломбирани трајни заби изнесува 1, додека максималниот број на кариозни заби е 11, максималниот број на извадени заби е 4, максималниот, пак, број на пломбирани заби е 7 (табела број 51). Пресметаната средна вредност, односно медијана, покажува дека половина испитаници од овој примерок имаат кариес на повеќе од 3 заби, екстракција на повеќе од еден заб, и пломбирани повеќе од 3 заба (табела број 52).

Табела бр 52. Дескриптивна статистика / број на трајни заби/**Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=1373)**

варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
K - со кариес	731(53,24%)	3,0	3,0 -11,0	1,0 – 4,0
E - извадени	76(5,53%)	1,0	1,0 – 4,0	1,0 – 2,0
П - пломбирани	566(41,23%)	3,0	1,0 – 11,0	2,0 – 4,0

Вредноста на КЕР индексот на трајните заби во групата 12-годишни деца од Источниот регион е прикажана во табела број 52 и се движи во ранг од 0 до 15, и просечно изнесува $3,46 \pm 2,9$ (табела бр 53).

Табела бр 53. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајни заби**Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)**

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
KEP	396	$3,46 \pm 2,9$	3,17 – 3,75	0 – 15,0	3,0	1,0 – 5,0

Дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани заби, во зависност од полот на испитаниците на возраст на 12 години од Источниот регион, презентирана е во табела број 54. Кариес на трјни заби почесто имаат женските деца (61,9% vs 59%), извадени заби почесто се регистрираат кај машките испитаници (12,5% vs 11,05%), женските, пак, испитаници почесто од машките имаат пломбирани заби (52,8% vs 46,3%). Тестираните разлики во бројот на кариозни, извадени и пломбирани заби, во зависност од полот на испитаниците од оваа група, статистички се несигнификантни (табела број 54).

Табела бр 54. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на полот

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
K – кариес на трајни заби		
нема	82 (41%)	74 (38,14%)
има	118 (59%)	120 (61,86%)
Pearson Chi-square: 0,33 df=1 p=0,56		
E -- извадени трајни заби		
нема	175 (87,5%)	169 (88,95%)
има	25 (12,5%)	21 (11,05%)
Pearson Chi-square: 0,12 df=1 p=0,66		
P -- пломбирани трајни заби		
нема	108 (53,73%)	92 (47,18%)
има	93 (46,27%)	103 (52,82%)
Pearson Chi-square: 1,7 df=1 p=0,19		

Полот на испитаниците на 12-годишна возраст од Источниот регион нема сигнификантно влијание на вредноста на КЕП индексот ($p=0,99$). Просечната вредност на индексот во групата испитаници од машки пол изнесува $3,37 \pm 3,04$, додека во групата испитаници од женски пол КЕП индексот има просечна вредност од $3,56 \pm 2,76$ (табела број 55).

Табела бр 55. Дескриптивна статистика на КЕП индексот на трајните заби / полови разлики/

Descriptive Statistics - КЕП (индекс на трајни заби)						
варијабла пол	N	mean \pm SD	95%confiden- ce interval of means	min- max	median	lower – upper quartiles
Машки	201	$3,37 \pm 3,04$	$2,94 - 3,79$	$0 - 15,0$	3,0	$0,0 - 5,0$
Женски	195	$3,56 \pm 2,76$	$3,17 - 3,95$	$0 - 11,0$	3,0	$1,0 - 5,0$

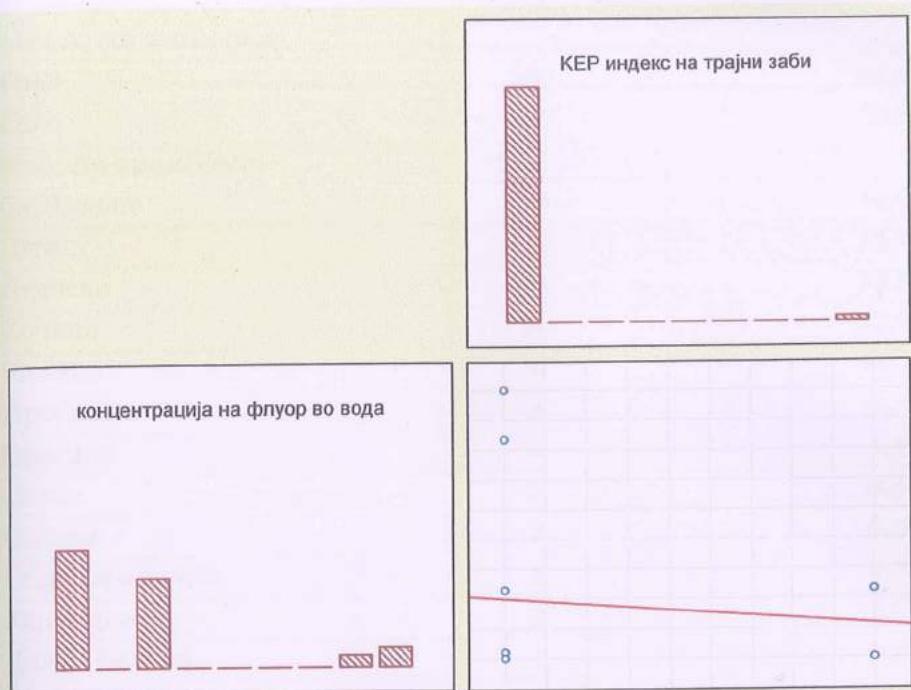
Mann-Whitney U Test Z=0,01 p=0,99

Во табела број 56 прикажани се вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 56. Дистрибуција на концентрација на Флуорот во водата во однос на местото на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во вода
Штип	0,4700
Свети Николе	0,2600
Делчево	0,3100
Кочани	0,4500
Три Чешми	0,4700
Шашаварлија	0,0800
Лозово	0,3300
Цуземелци	0,2600
Каратманово	0,8900
Дорфулија	0,2800
Милино	0,3400
Ерделија	0,3200
Кадрифаково	0,4300
Пиширево	0,6300
Разловци	0,9900
Град	0,1500
Тработивиште	0,1800
Оризари	0,4500
Прибачево	0,4500

Анализираната корелација помеѓу вредноста на КЕР индексот, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуор во водата за пиење прикажана е на графикон број 20. Вредноста на коефициентот $R = -0,03$, покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација. Тоа значи дека со зголемување на концентрацијата на флуор во водата, вредноста на индексот опаѓа, и обратнот помали вредности на КЕР индексот се добиваат ако концентрацијата на флуор во водата за пиење е поголема. Но, статистички, оваа корелација е незначајна ($p > 0,05$)(графикон број 20).



Spearman Rank Order Correlations $R = -0,03$ $p > 0,05$

Графикон бр 20. Корелација – КЕР индекс на трајните заби / концентрација на флуорот во вода/

5.4.2.3 Резултати од клиничките испитувања кај 15-годишните деца од Источниот регион

Во источниот регион се анализирани 414 испитаници на возраст од 15 години, од кои 226 (54,6%) од машки пол и 188 (45,4%) од женски пол. Етничката структура ја претставуваат доминантно 398(96,1%) деца од македонска националност. Во однос на местото на живеење, 267(64,49%) испитаници се од град, останатите 147 (35,51%) деца потекнуваат од рурални подрачја на територијата на Источниот регион (табела број 57).

Табела бр 57. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

	N = 414	%
Пол на испитаниците		
Машки	226	54,59%
Женски	188	45,41%
Националност		
Македонци	398	96,13%
Турци	8	1,93%
Роми	8	1,93%

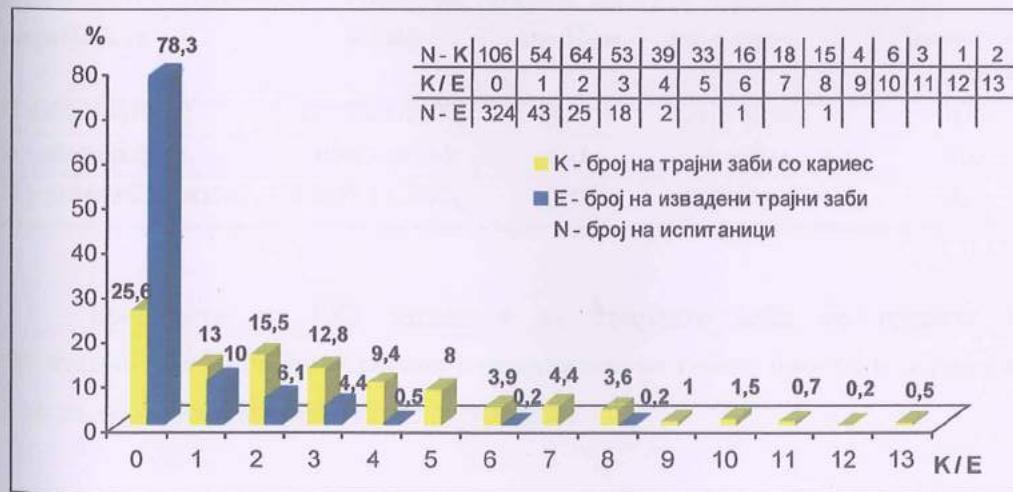
Место на живеење

Град	267	64,49%
Село	147	35,51%
Име на град/село		
Св. Николе	58	14,01%
Штип	55	13,28%
Делчево	81	19,56%
Кочани	71	17,15%
Виница	1	0,24%
Пробиштип	3	0,72%
Оризари	6	1,45%
Селце	2	0,48%
Радање	2	0,48%
Стар Караорман	3	0,72%
Карбинци	3	0,72%
Долни Балван	1	0,24%
Три чешми	2	0,48%
Ерцелија	4	0,97%
Двориште	1	0,24%
Милино	1	0,24%
Горобинци	1	0,24%
Град	5	1,21%
Штамер	5	1,21%
Габрово	2	0,48%
Вртиславци	1	0,24%
Тработивиште	4	0,97%
Вирце	3	0,72%
Разловци	2	0,48%
Звегор	7	1,69%
Полето	1	0,24%
Чифлик(Делчевско)	1	0,24%
Облешево	14	3,38%
Бурилчево	1	0,24%
Мородвис	2	0,48%
Чифлик(Кочанско)	6	1,44928
Горни Подлог	5	1,20773
Мојанци	3	0,72%
Соколарци	6	1,45%
Жиганци	2	0,48%
Спанчево	7	1,69%
Чешиново	2	0,48%
Нивичани	1	0,24%
Тркање	10	2,41%

Грдовци	1	0,24%
Зрновци	7	1,69%
Липеч	1	0,24%
Саса(Делчевско)	3	0,72%
Пресека	1	0,24%
Теранци	2	0,48%
Дулица	1	0,24%
Јакимово	1	0,24%
Пантелеј	2	0,48%
Кучичино	1	0,24%
Блатец	1	0,24%
Турија	1	0,24%
Бели	1	0,24%
Градец	1	0,24%
Пеклани	2	0,48%
Долни Подлог	1	0,24%
Полаки	1	0,24%
Мустафино	1	0,24%

Во Источниот регион, во истражувачката популација деца од 15 години, регистрирани се 308(74,4%) испитаници со кариес, меѓу кои најголем број и процент – 64(15,5%) имаат 2 кариозни заби. Кај 90(21,7%) деца од оваа група извршена е екстракција на заб, при што доминира група од 43(10,4%) со еден изваден заб (графикон број 21).

Без пломбирани заби се 155(37,4%) испитаници од оваа група. Во групата, пак, од 259(62,6%) деца со пломбирани заби најчесто се регистрираат деца со пломба на еден заб – 59(14,25%)(графикон број 22).



Графикон бр 21. Дистрибуција на испитаници во однос на бројот на кариозни и извадени трајни заби



Графикон бр 22. Дистрибуција на испитаници во однос на број на пломбирани трајни заби

Дескриптивната статистика на бројот на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во групата 15-годишни деца од Источниот регион е презентирана во табела број 58.

Средната вредност, односно медијаната на анализираните параметри, покажува дека половина од оваа група испитаници имаат повеќе од 3 кариозни заби, повеќе од 2 извадени заби, и повеќе од 3 пломбирани заби. Најголема максимална вредност (19), се регистрира во бројот на кариозни заби (табела број 58).

Табела бр 58. Дескриптивна статистика / број на трајни заби/

Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=2388)

варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
К - со кариес	1171(49,04%)	3,0	1,0 – 13,0	2,0 – 5,0
Е - извадени	169(7,07%)	2,0	1,0 – 8,0	1,0 – 2,0
П - пломбирани	1048(43,89%)	3,0	1,0 – 19	2,0 – 5,0

Вредноста на КЕР индексот на трајните заби во групата 15-годишни испитаници од Источниот регион е прикажана во табела број 59 и се движи во ранг од 0 до 21, со просечна вредност од $5,77 \pm 4,02$.

Табела бр 59. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајни заби/**Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)**

варијабла	N	mean±SD	95%confiden ce interval of means	min- max	median	lower –upper quartiles
КЕР	414	5,77 ± 4,02	5,38 – 6,16	0 – 21,0	5,0	3,0 -8,0

Дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани заби, во зависност од полот на испитаниците на возраст од 15 години од Источниот регион, презентирана е во табела број 60. Кариес на трјните заби почесто имаат женските деца (77,7% vs 71,7%), извадени заби почесто се регистрираат кај женските испитаници (25,5% vs 18,6%), тие исто така почесто од машките имаат пломбирани заби (70,2% vs 56,2%). Тестираните разлики во бројот на кариозни, извадени и пломбирани заби, во зависност од полот на испитаниците од оваа група, покажуваат статистичка сигнификантност единствено во дистрибуцијата на пломбирани заби ($p=0,003$). Во Источниот регион, женските деца на возраст од 15 години, високо значително почесто од машките имаат стоматолошка интервенција за пломбирање на заби (табела број 60).

Табела бр 60. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на полот

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
К – кариес на трајни заби		
нема	64 (28,32%)	42 (22,34%)
има	162 (71,68%)	146 (77,66%)
Pearson Chi-square: 1,92 df=1 p=0,16		
Е – извадени трајни заби		
нема	184 (81,42%)	140 (74,47%)
има	42 (18,58%)	48 (25,53%)
Pearson Chi-square: 2,91 df=1 p=0,09		
Р – пломбирани трајни заби		
нема	99 (43,81%)	56 (29,79%)
има	127 (56,19%)	132 (70,21%)
Pearson Chi-square: 8,61 df=1 p=0,003** p<0,01		

Полот на испитаниците на 15-годишна возраст од Источниот регион има високо сигнификантно влијание на вредноста на КЕР индексот ($p=0,003$). Просечната

вредност на индексот во групата испитаници од машки пол изнесува $5,04 \pm 3,77$, додека во групата испитаници од женски пол КЕП индексот има просечна вредност од $6,65 \pm 4,14$ (табела број 61).

Табела бр 61. Дескриптивна статистика на КЕП индекс на трајни заби / полови разлики

Descriptive Statistics - КЕП (индекс на трајни заби)

Фактор	N	mean \pm SD	95% confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
Машки	226	$5,04 \pm 3,77$	4,54 – 5,53	0,0 – 21,0	5,0	2,0 – 8,0
Женски	188	$6,65 \pm 4,14$	6,05 – 7,24	0,0 – 21,0	6,0	4,0 – 9,0

Mann-Whitney U Test Z=4,06 p=0,00005** p<0,01

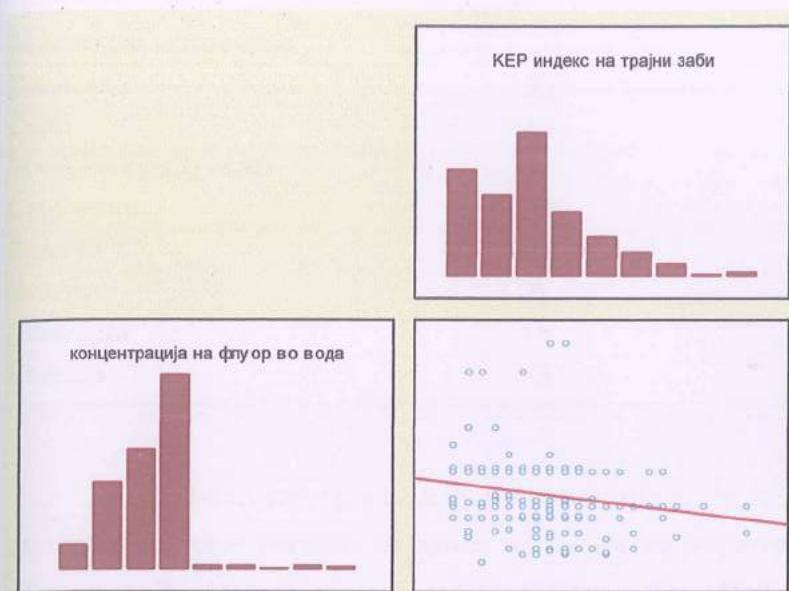
На табела број 62 прикажани се вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 62. Дистрибуција на концентрација на Флуор во вода во однос на место на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во вода
Св.Николе	0,2624
Штип	0,4700
Делчево	0,3100
Кочани	0,4500
Виница	0,1300
Пробиштип	0,2000
Оризари	0,4500
Радање	0,2070
Стар Карашман	0,8723
Карбинци	0,6420
Долни Балван	0,5643
Три чешми	0,4700
Бероеја	0,3200
Двориште	0,0690
Милино	0,3390
Боробинци	0,1670
Град	0,1000
Стамер	0,1900
Тработивиште	0,1800
Вирче	0,2900

Разловци	0,9930
Звегор	0,1300
Полето	0,1300
Чифлик(Делчевско)	0,1300
Облешево	0,4093
Горни Подлог	0,4500
Мојанци	0,4500
Соколарци	0,2640
Жиганци	0,5240
Спанчево	0,3280
Чешиново	0,3520
Тркање	0,4500
Грдовци	0,4500
Зрновци	0,4500
Саса(Делчевско)	0,1110
Блатец	0,1240
Вели	0,4500
Долни Подлог	0,4500

Помеѓу вредноста на КЕП индексот на децата од 15 години, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуор во водата за пиење во Источниот регион, како независна варијабла, постои негативна, индиректна корелација со вредноста на коефициентот $R=-0.27$ (графикон број 23). Тоа значи дека овие две варијабли се менуваат обратнопропорционално, и дека со зголемување на концентрацијата на флуор во водата за пиење вредноста на индексот опаѓа и обратно, помали вредности на КЕП индексот се добиваат ако концентрацијата на флуор во водата за пиење е поголема. И статистички оваа корелација се потврдува како високо сигнификантна, односно високо значајна ($p<0,01$) (графикон број 23).



Spearman Rank Order Correlations $R = -0,267$ $p < 0,05$

Графикон бр 23. Корелација – КЕР индекс на трајните заби / концентрација на флуор во вода/

5.4.3 Резултати од клиничките испитувања кај децата од Југоисточниот регион

5.4.3.1 Резултати од клиничките испитувања кај 6-годишните деца од Југоисточниот регион

Примерокот на испитаници на возраст од 6 години во Југоисточниот регион е прикажан на табела број 62 и го сочинуваат 95 деца, од кои 45,3% од машки пол и 54,7% од женски пол. Структурата по етничка припадност ја сочинуваат едно дете од турска националност, а останатите 94 се со македонска националност. Повеќе од половината испитаници од оваа група – 55,79% се од градот Струмица, додека групата испитаници од рурални подрачја ја сочинуваат 5,3% од Водоча, 6,3% од Вељуса, 18,95% деца живеат во Дobreјци, и 13,7% во селото Баница (табела број 63).

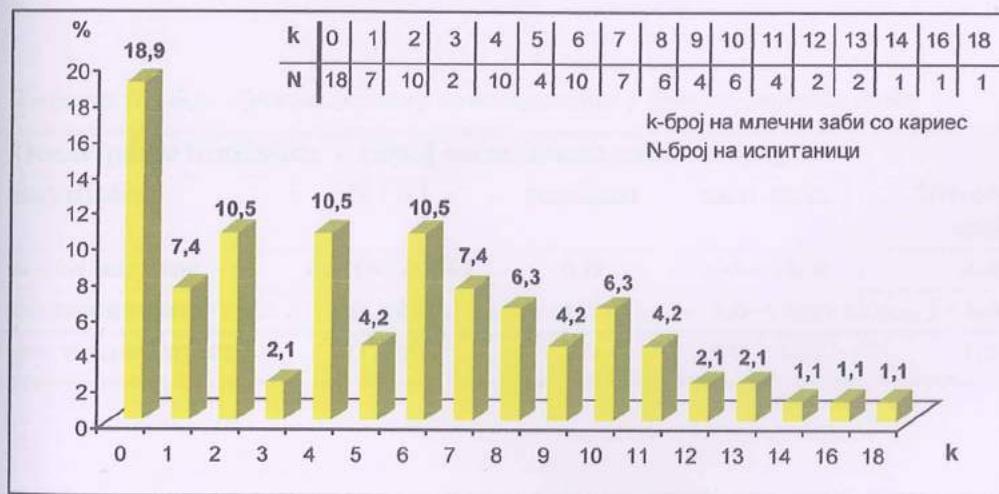
Табела бр 63. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

	N=95	%
Пол на испитаниците		
Машки	43	45,26%
Женски	52	54,74%
Националност		
Македонци	94	98,95%
Турци	1	1,05%

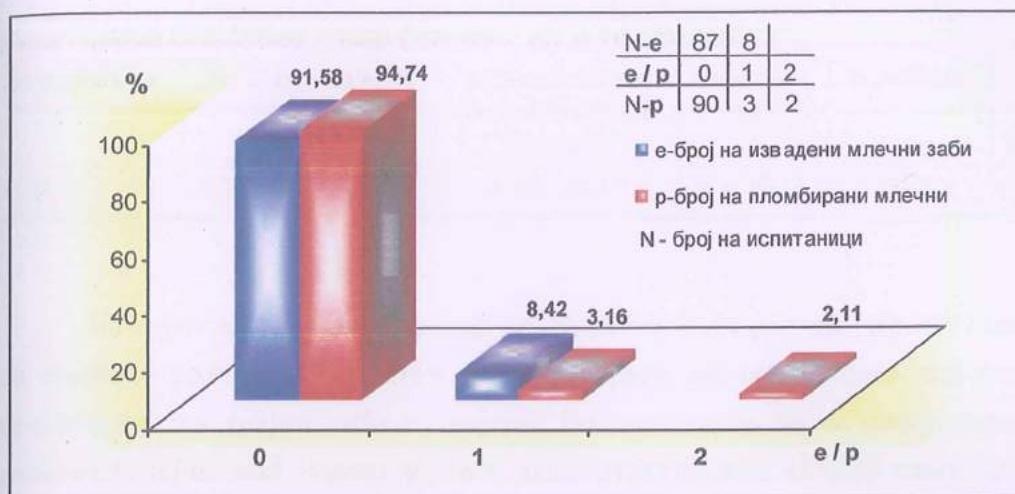
Место на живеење

Град	53	55,79%
Село	42	44,21%
Име на град/село		
Струмица	53	55,79%
Водоча	5	5,26%
Вельуса	6	6,32%
Дobreјци	18	18,95%
Баница	13	13,68%

Во графиконите број 24 и 25 е прикажана дистрибуцијата на 6-годишните деца од Југоисточниот регион, во однос на бројот на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби. Немаат кариес на млечните заби 18(18,9%) испитаници, додека во групата од 77(81%) деца со кариес на млечни заби најчесто се застапени испитаници со 2,4 и 6 кариозни заби – 10(10,5%). Кај 8(8,4%) испитаници од оваа група извршена е екстракција на еден млечен заб (графикон број 24). Во однос пак, на бројот на пломбирани заби, еден пломбиран млечен заб имаат 3(3,16%) деца, пломби на два млечни заби ставени се кај 2(2,1%) испитаници (графикон број 25).



Графикон бр 24. Дистрибуција на испитаници во однос на број на кариозни млечни заби



Графикон бр 25. Дистрибуција на испитаници во однос на број на извадени и пломбирани млечни заби

Резултатите од дескриптивната статистика на бројот на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби е прикажана во табела број 64 и покажуваат дека половина испитаници од групата 6-годишни деца од Југоисточниот регион имаат кариес на повеќе од 6 заби, имаат повеќе од еден изваден и повеќе од еден пломбиран заб. Најголемата максимална вредност 18 се однесува на бројот на заби со кариес (табела број 64).

Табела бр 64. Дескриптивна статистика / број на млечни заби

Descriptive Statistics - (број на млечни заби N=503)				
варијабла	N (%)	median	min-max	lower –upper quartiles
к - со кариес	488(97,02%)	6,0	1,0 – 18,0	4,0 – 9,0
е - извадени	8(1,59%)	1,0	1,0 – 1,0	1,0 – 1,0
р - пломбирани	7(1,39%)	1,0	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0

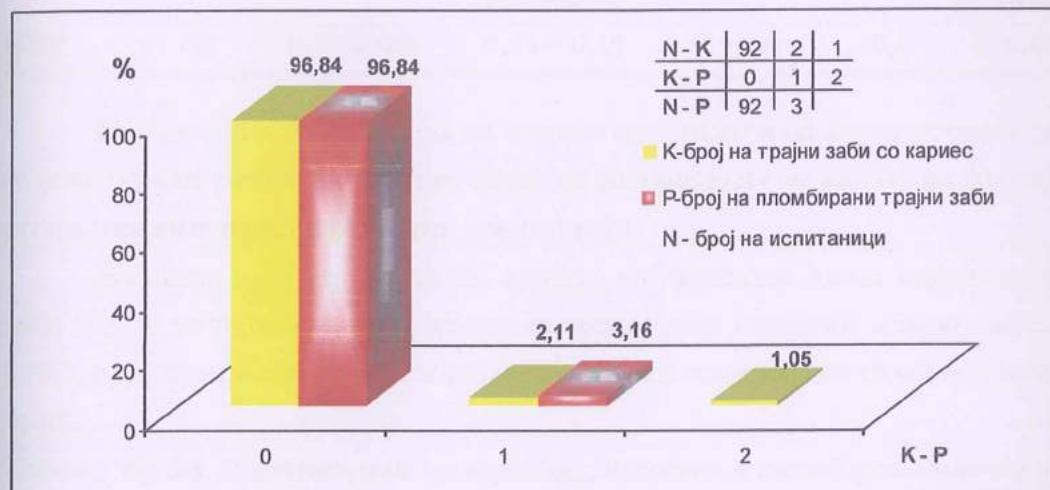
Вредноста на кер индексот на млечните заби, во оваа група испитаници се движи во интервал од 0 до 18, со просечна вредност од $5,29 \pm 4,30$ (табела број 65).

Табела бр 65. Дескриптивна статистика / кер индекс на млечни заби

Descriptive Statistics - кер (индекс на млечни заби)

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
кер	95	5,29 ± 4,30	4,42 – 6,17	0 – 18,0	5,0	2,0 – 8,0

Во групата 6 – годишни деца од Југоисточниот регион, 3(3,16%) имаат кариес на трајните заби и тоа: со еден кариозен траен заб се две деца, кај едно дете се пронајдени два трајни заби со кариес. Во оваа група не се регистрираат деца со извадени трајни заби, додека 3(3,16%) деца имаат пломба на еден траен заб (графикон бр 26).



Графикон бр 26.Дистрибуција на испитаници во однос на број на кариозни и пломбирани трајни заби

Средната вредност(median) на бројот на кариозни и пломбирани трајни заби изнесува 1 и истата покажува дека половина испитаници на возраст од 6 години од Југоисточниот регион имаат кариес на повеќе од еден заб, како и реставрација на повеќе од еден заб (табела бр 66).

Табела бр 66. Дескриптивна статистика / број на трајни заби

Descriptive Statistics - КЕР (број на трајни заби N=7)

варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
К - со кариес	4(57,14%)	1,0	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0
П - пломбирани	3(42,86%)	1,0	1,0 – 1,0	1,0 – 1,0

Интервалот во кој се движи вредноста на КЕР индексот на трајните заби изнесува од 0 до 2, додека просечната вредност на индексот изнесува $0,07 \pm 0,3$ (табела бр 67).

Табела бр 67. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајни заби

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)

варијабла	N	mean \pm SD	95% confidence interval of means	min max	median	lower – upper quartiles
KEP	95	$0,07 \pm 0,3$	0,01 – 0,13	0 – 2,0	0,0	0,0 – 0,0

Машките и женските деца на возраст од 6 години од Југоисточниот регион, не се разликуваат сигнificantno во однос на застапеноста на кариес на млечните заби, екстрактираните и реставрираните млечни заби.

Машките деца незначително почесто од женските имаат кариес на млечните заби (83,7% vs 78,85%), незначително почесто имаат извадени млечни заби (11,6% vs 5,8%), и незначително почесто имаат пломбирани млечни заби (6,9% vs 3,85%) (табела бр 68).

Табела бр 68. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби во однос на пол

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
к – кариес на млечни заби		
нема	7 (16,28%)	11 (21,15%)
има	36 (83,72%)	41 (78,85%)
Pearson Chi-square: 0,36 df=1 p=0,55		
е – извадени млечни заби		
нема	38 (88,37%)	49 (94,23%)
има	5 (11,63%)	3 (5,77%)
Pearson Chi-square: 1,05 df=1 p=0,31		
р – пломбирани млечни заби		
нема	40 (93,02%)	50 (96,15%)
има	3 (6,98%)	2 (3,85%)
Pearson Chi-square: 0,46 df=1 p=0,49		

Вредноста на кеп индексот на млечните заби не зависи сигнификантно од полот на 6-годишните деца, кои ја сочинуваат истражувачката популација за оваа возраст од Југоисточниот регион ($p=0,496$). Машките испитаници од оваа група имаат просечна вредност на кеп индексот на млечните заби од $5,67 \pm 4,6$, додека во групата женски испитаници е регистрирана просечна вредност за индексот од $4,98 \pm 4,06$ (табела број 69).

Табела бр 69. Дескриптивна статистика на кеп индексот на млечните заби / полови разлики /

Descriptive Statistics - кеп (индекс на млечни заби)

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
Машки	43	$5,67 \pm 4,6$	4,26 – 7,09	0 – 18,0	5,0	2,0 – 9,0
Женски	52	$4,98 \pm 4,06$	3,85 – 6,11	0 – 16,0	5,0	1,5 – 7,5

Mann-Whitney U Test Z=0,68 p=0,496

Во Југоисточниот регион кариес на трајни заби имаат 4,65% машки испитаници на возраст од 6 години, наспроти 1,9% женски испитаници, додека пломбирани трајни заби имаат 2,3% машки испитаници, наспроти 3,85% испитаници од женски род на оваа возраст. Овие описанi разлики се недоволни за статистичка сигнификантност (табела број 70).

Табела бр 70. Дистрибуција на кариозни и пломбирани трајни заби во однос на пол

варијабла	пол	машки (n %)	женски (n %)
K – кариес на трајни заби			
нема		41 (95,35%)	51 (98,08%)
има		2 (4,65%)	1 (1,92%)
Pearson Chi-square: 0,57 df=1 p=0,45			
P -- пломбирани трајни заби			
нема		42 (97,67%)	50 (96,15%)
има		1 (2,33%)	2 (3,85%)
Pearson Chi-square: 0,18 df=1 p=0,67			

Машките и женски испитаници на возраст од 6 години од Југоисточниот регион несигнификантно се разликуват во однос на вредноста на КЕР индексот ($p=0,91$). Просечната вредност на овој индекс во групата машки деца изнесува $0,09 \pm 0,37$, наспроти $0,06 \pm 0,23$ во групата женски деца (табела број 71).

Табела бр 71. Дескриптивна статистика на КЕР индекс на трајни заби / полови разлики

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)						
варијабла пол	N	mean±SD	95% confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
Машки	43	$0,09 \pm 0,37$	-0,02 – 0,21	0 – 2,0	0,0	0,0 – 0,0
Женски	52	$0,06 \pm 0,23$	-0,008 – 0,12	0 – 1,0	0,0	0,0 – 0,0

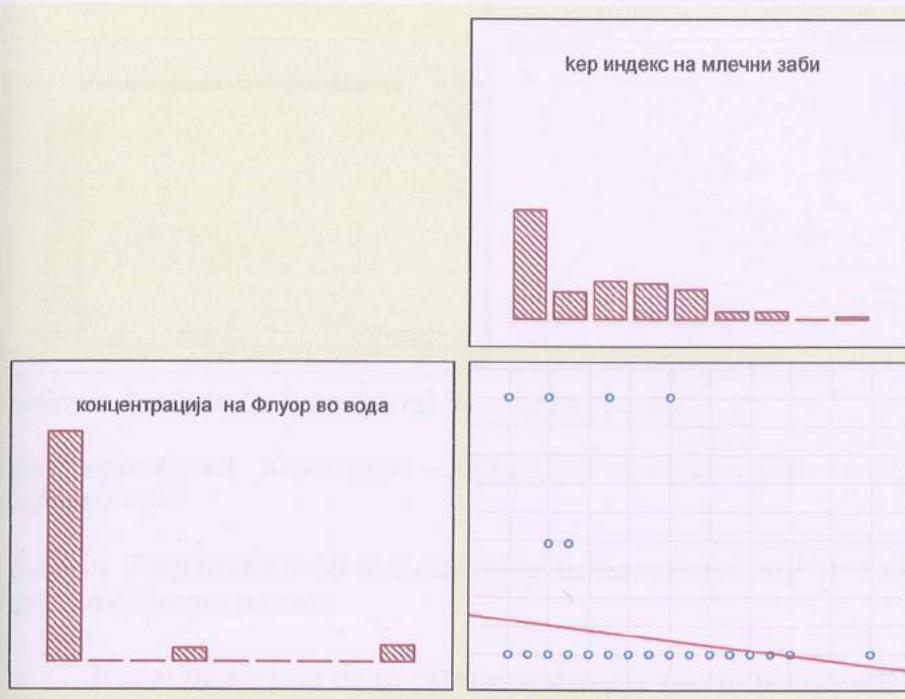
Mann-Whitney U Test Z=0,11 p=0,91

Во табела број 72 прикажани се вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 72. Дистрибуција на концентрација на Флуор во водата во однос на местото на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во вода
Струмица	0,0810
Водоча	0,1090
Вельуса	0,1460
Добрејци	0,0810
Баница	0,0810

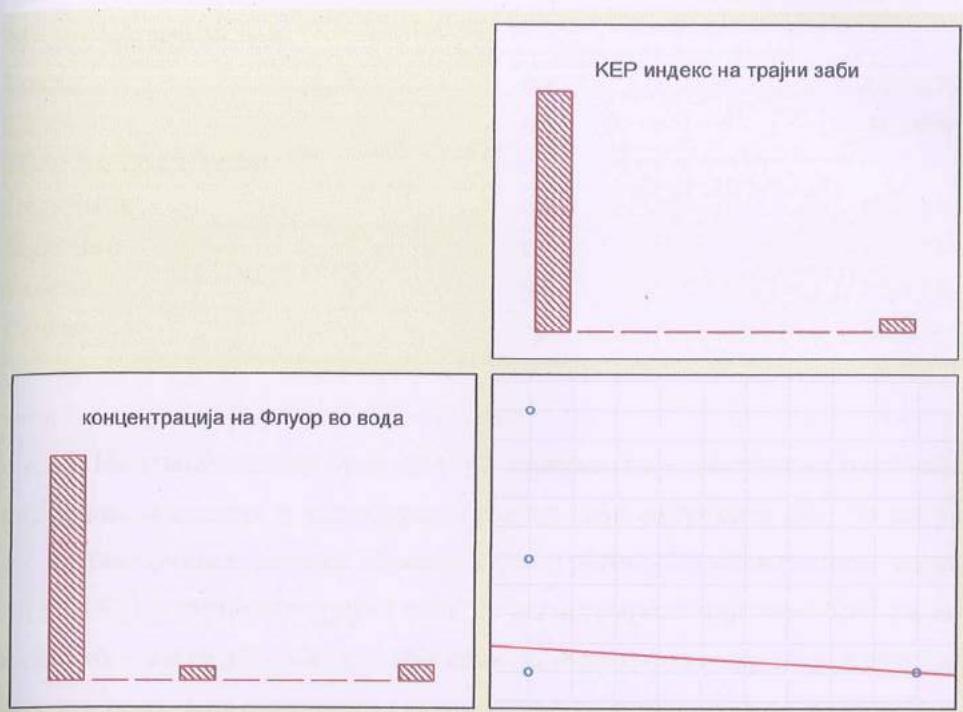
Испитуваната корелација меѓу кеп индексот на млечните заби, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуор во водата во Југоисточниот регион, како независна варијабла, покажува дека меѓу нив постои негативна поврзаност ($R=-0,149$). Тоа значи дека двете варијабли имаат спротивен правец на промени, односно вредноста на кеп индексот се намалува при зголемени концентрации на флуор во водата, и обратно(графикон број 27). Но, статистички оваа корелација не се потврди како сигнификантна, односно значајна ($p>0,05$).



Spearman Rank Order Correlations $R = -0,149$ $p > 0,05$

Графикон бр 27. Корелација – кер индекс на млечни заби / концентрација на флуор во вода

Негативна, статистички несигнификантна корелација постои и меѓу вредноста на КЕР индексот на трајни заби во групата 6-годишни деца и концентрацијата на флуор во Југоисточниот регион ($R = -0,085$ $p > 0,05$) (графикон број 28).



Spearman Rank Order Correlations $R = -0,085$ $p > 0,05$

Графикон бр 28. Корелација – КЕР индекс на трајни заби / концентрација на флуор во вода

5.4.1.2 Резултати од клиничките испитувања кај 12-годишните деца од Југоисточниот регион

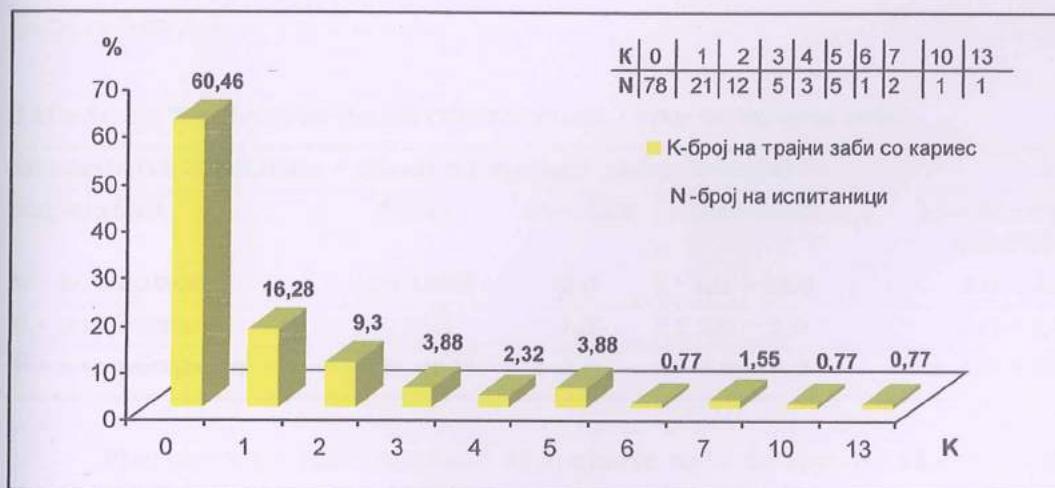
Децата на возраст од 12 години од Југоисточниот регион во ова истражување се претставени со примерок од 129 испитаници, од кои 70 (54,3%) од машки пол и 59(45,7%) од женски пол (табела број 72). Во однос на националната припадност, 112(86,8%) се Македонци, а останатите 17(13,2%) се испитаници од ромска националност. Нема голема разлика во местото на живеење, односно од град (Струмица) се 48,8% деца, во рурално подрачје живеат 51,2% деца од оваа група испитаници и тоа 21,7% се од село Муртино, 27,1% од село Банско и 2,3% деца се со место на живеење во село Сачево (табела бр 73).

Табела бр 73. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

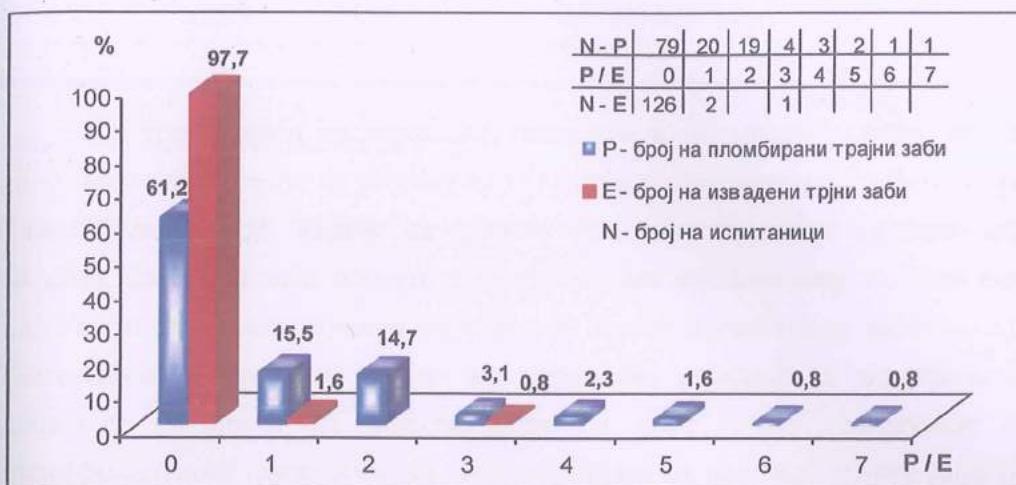
	N	%
Пол на испитаниците		
Машки	70	54,26%
Женски	59	45,74%
Националност		
Македонци	112	86,82%
Роми	17	13,18%

Место на живеење		
Град	63	48,84%
Село	66	51,16%
Име на град/село		
Струмица	63	48,84%
Муртино	28	21,71%
Банско	35	27,13%
Сачево	3	2,32%

На графиконите број 29 и 30 прикажана е дистрибуцијата на застапеноста на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во групата деца на возраст од 12 години од Југоисточниот регион. Немаат кариес 78(60,5%) испитаници, додека во групата од 51(39,5%) со кариозни трајни заби се регистрираат најголем број на деца со кариес на еден заб – 21(16,3%). Кај 3(2,3%) деца од оваа група извршена е екстракција на заби, и тоа: кај едно дете извршена е екстракција на 3 заби. Без пломбирани заби се 79(61,2%) деца, додека во групата со реставрирани заби, 20(15,5%) испитаници имаат еден реставриран заб, 19(14,7%) се со 2 реставрирани заби.



Графикон бр 29. Дистрибуција на испитаници во однос на број на кариозни трајни заби



Графикон бр 30. Дистрибуција на испитаници во однос на број на пломбирани и извадени трајни заби

Минималниот број на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби, во групата 12-годишни деца од Југоисточниот регион изнесува 1, додека максималниот број на кариозни заби е 13, максималниот број на извадени заби е 3, максималниот, пак, број на реставрирани заби е 7. Пресметаната средна вредност, односно медијана, покажува дека половина испитаници од овој примерок имаат кариес на повеќе од 2 заби, имаат екстракција на повеќе од еден заб, и имаат пломбирано повеќе од 2 заба (табела број 74).

Табела бр 74. Дескриптивна статистика / број на трајни заби

Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=250)

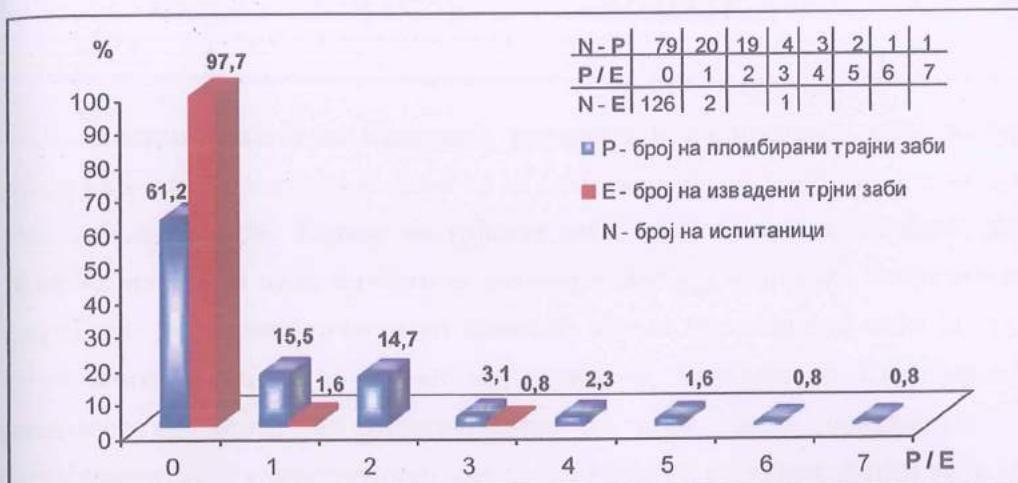
варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
К - со кариес	140(56%)	2,0	1,0 – 13,0	1,0 – 4,0
Е - извадени	5(2%)	1,0	1,0 – 3,0	1,0 – 3,0
Р - пломбирани	105(42%)	2,0	1,0 – 7,0	1,0 – 2,0

Вредноста на КЕР индексот на трајните заби во групата 12-годишни деца од Југоисточниот регион се движи во ранг од 0 до 13, и просечно изнесува $1,94 \pm 2,5$ (табела бр 75).

Табела бр 75. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајни заби

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)

варијабла	N	mean± SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
KEP	129	$1,94 \pm 2,5$	1,5 – 2,37	0 – 13,0	1,0	0,0 – 3,0



Графикон бр 30. Дистрибуција на испитаници во однос на број на пломбирани и извадени трајни заби

Минималниот број на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби, во групата 12-годишни деца од Југоисточниот регион изнесува 1, додека максималниот број на кариозни заби е 13, максималниот број на извадени заби е 3, максималниот, пак, број на реставрирани заби е 7. Пресметаната средна вредност, односно медијана, покажува дека половина испитаници од овој примерок имаат кариес на повеќе од 2 заби, имаат екстракција на повеќе од еден заб, и имаат пломбирено повеќе од 2 заба (табела број 74).

Табела бр 74. Дескриптивна статистика / број на трајни заби

Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=250)

варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
К - со кариес	140(56%)	2,0	1,0 – 13,0	1,0 – 4,0
Е - извадени	5(2%)	1,0	1,0 – 3,0	1,0 – 3,0
Р - пломбирани	105(42%)	2,0	1,0 – 7,0	1,0 – 2,0

Вредноста на КЕР индексот на трајните заби во групата 12-годишни деца од Југоисточниот регион се движи во ранг од 0 до 13, и просечно изнесува $1,94 \pm 2,5$ (табела бр 75).

Табела бр 75. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајни заби

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)

варијабла	N	mean \pm SD	95% confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
KER	129	$1,94 \pm 2,5$	1,5 – 2,37	0 – 13,0	1,0	0,0 – 3,0

Дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани заби, во зависност од полот на испитаниците на возраст од 12 години од Југоисточниот регион презентирана е во табела број 76. Кариес на трјните заби почесто имаат машките деца (40% vs 38,98%), извадени заби почесто се регистрираат кај женските испитаници (3,39% vs 1,43%), тие исто така почесто од машките имаат пломбирани заби (49,15% vs 30%). Тестираните разлики во бројот на кариозни, извадени и пломбирани заби, во зависност од полот на испитаниците од оваа група, покажуваат статистичка сигнификантност единствено во дистрибуцијата на реставрираните заби ($p=0,03$). Во Југоисточниот регион, женските деца на возраст од 12 години, значително почесто од машките имаат стоматолошка интервенција за реставрирање на забите.

Табела бр 76. Дистрибуција на кариозни, извадени и на реставрирани трајни заби во однос на пол

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
К – кариес на трајни заби		
нема	42 (60%)	36 (61,02%)
има	28 (40%)	23 (38,98%)
Pearson Chi-square: 0,014 df=1 p=0,91		
Е -- извадени трајни заби		
нема	69 (98,57%)	57 (96,61%)
има	1 (1,43%)	2 (3,39%)
Pearson Chi-square: 0,54 df=1 p=0,46		
Р -- пломбирани трајни заби		
нема	49 (70%)	30 (50,85%)
има	21 (30%)	29 (49,15%)
Pearson Chi-square: 4,95 df=1 p=0,03* p<0,05		

Полот на испитаниците на 12-годишна возраст од Југоисточниот регион нема сигнификантно влијание на вредноста на КЕР индексот ($p=0,35$) (табела број 77).

Просечната вредност на индексот во групата испитаници од машки пол изнесува $1,66 \pm 2,14$, додека во групата испитаници од женски пол КЕР индексот има просечна вредност од $2,27 \pm 2,85$ (табела број 77).

Табела бр 77. Дескриптивна статистика на КЕР индекс на трајни заби / полови разлики /

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)						
варијабла пол	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
Машки	70	1,66 ± 2,14	1,15 – 2,17	0 – 12	1,0	0,0 – 2,0
Женски	59	2,27 ± 2,85	1,53 – 3,01	0 – 13	1,0	0,0 – 4,0

Mann-Whitney U Test Z=0,93 p=0,35

Во табела број 78 прикажана е дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани заби во зависност од местото на живеење (град или село) на испитаниците на возраст од 12 години од Југоисточниот регион. Резултатите покажуваат дека кариес значително почесто (p=0,03) се регистрира кај децата од руралните подрачја на овој регион (48,48% vs 30,16%). Екстракција на заби се регистрира само во групата деца кои живеат во село - 4,55% , додека пломбирани заби почесто имаат децата од град (39,68% vs 37,88%), но оваа разлика не е статистичка сигнификантна (p=0,83).

Табела бр 78. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на местото на живеење

варијабла град/село	град/село	
	град	село
K – кариес на трајни заби		
нема	44 (69,84%)	34 (51,52%)
има	19 (30,16%)	32 (48,48%)
Pearson Chi-square: 4,53 df=1	p=0,03*	p<0,05
E -- извадени трајни заби		
нема	63 (100%)	63 (95,45%)
има	0	3 (4,55%)
Pearson Chi-square: 2,93	df=1	p=0,087
P -- пломбирани трајни заби		
нема	38 (60,32%)	41 (62,12%)
има	25 (39,68%)	25 (37,88%)
Pearson Chi-square: 0,04	df=1	p=0,83

Табела број 79 ја прикажува дистрибуцијата на кариозни, извадени и реставрирани заби кај децата на возраст од 12 години, од градот Струмица и руралните општини – Муртино, Банско и Сачево.

Табела бр 79. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во Струмица, Муртино, Банско и Сачево

варијабла град/село	Име на град/село			
	Струмица	Муртино	Банско	Сачево
K – Кариес на трајни заби				
нема	44 (69,84%)	11 (39,29%)	22 (62,86%)	1 (33,33%)
има	19 (30,16%)	17 (60,71%)	13 (37,14%)	2 (66,67%)
E -- извадени трајни заби				
нема	63 (100%)	26 (92,86%)	34 (97,14%)	3 (100%)
има	0	2 (7,14%)	1 (2,86%)	0
P -- пломбирани трајни заби				
нема	38 (60,32%)	14 (50%)	25 (71,43%)	2 (66,67%)
има	25 (39,68%)	14 (50%)	10 (28,57%)	1 (33,33%)

Вредноста на КЕП индексот не зависи сигнификантно од местото на живеење на испитаниците на возраст од 12 години од Југоисточниот регион ($p=0,08$). Во групата деца од град просечната вредност на КЕП индексот изнесува $1,44 \pm 2,08$, додека во групата деца кои живеат во село, КЕП индексот има просечна вредност од $2,41 \pm 2,77$ (табела број 80).

Табела бр 80. Дескриптивна статистика на КЕР индекс на трајни заби / место на живеење /

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)						
варијабла град/село	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
град	63	$1,44 \pm 2,08$	0,92 – 1,97	0 – 13,0	1,0	0,0 – 2,0
село	66	$2,41 \pm 2,77$	1,73 – 3,09	0 – 12,0	1,5	0,0 – 4,0

Mann-Whitney U Test Z=1,72 p=0,08

На табела број 81 прикажана е дескриптивната статистика на вредноста на КЕР индексот во анализираните општини од Југоисточниот регион, Струмица, Муртино, Банско и Сачево.

Табела бр 81. Дескриптивна статистика на КЕР индекс на трајни заби / Струмица, Муртино, Банско и Сачево /

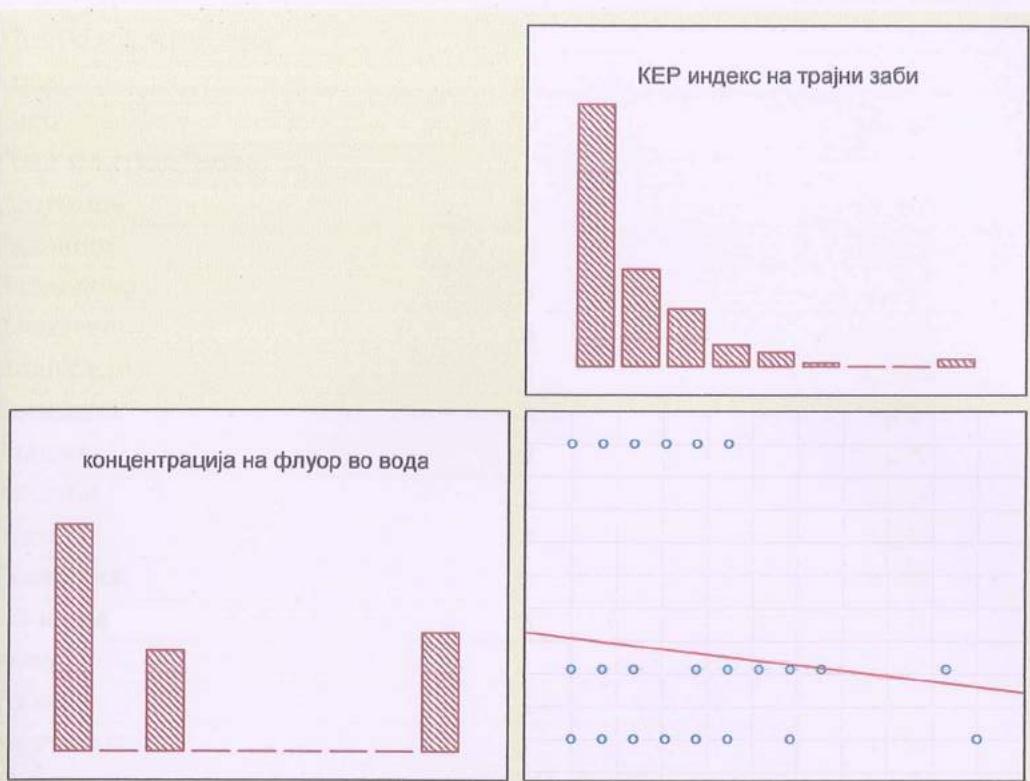
Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)						
варијабла град/село	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min- max	media n	lower – upper quartiles
Струмица	63	1,44 ± 2,08	0,92 – 1,97	0 – 13,0	1,0	0,0 – 2,0
Муртино	28	3,64 ± 3,23	2,39 – 4,89	0 – 12,0	2,5	1,0 – 5,5
Банско	35	1,37 ± 1,88	0,73 – 2,02	0 – 7,0	0,0	0,0 – 3,0
Сачево	3	3,0 ± 2,64	-3,57 – 9,57	0 – 5,0	4,0	0,0 – 5,0

На табела број 82 прикажани се просечните вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 82. Дистрибуција на концентрација на Флуор во вода во однос на место на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во вода
Струмица	0,0810
Муртино	0,3820
Банско	1,3600

Анализираната корелација помеѓу вредноста на КЕР индексот, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуор во водата за пиење, прикажана е на графикон број 31. Вредноста на коефициентот $R = -0,167$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна,, односно индиректна корелација. Тоа значи дека со зголемување на концентрацијата на флуор во вода, вредноста на индексот опаѓа, и обратно, помали вредности на КЕР индексот се добиваат ако концентрацијата на флуор во водата за пиење е поголема. За $p < 0,05$ и статистички оваа корелација е сигнификантна, односно значајна.



Графикон бр 31. Корелација – КЕР индекс на трајните заби / концентрација на флуор во водата /

5.4.3.3 Резултати од клиничките испитувања кај 15-годишните деца од Југоисточниот регион

Во Југоисточниот регион анализирани се 91 испитаник на возраст од 15 години, од кои 59 (64,8%) од машки пол и 32(35,2%) од женски пол (табела бр 82). Етничката структура ја претставуваат 88(96,7%) деца од македонска националност и 3(3,3%) деца од турска националност. Во однос на местото на живеење, 40(43,96%) испитаници се од град, останатите 51(56,04%) дете потекнуваат од рурални подрачја на територијата на Југоисточниот регион (табела бр83).

Табела бр 83. Дистрибуција на испитаниците во однос на пол, националност и место на живеење

	N = 91	%
Пол на испитаниците		
Машки	59	64,83%
Женски	32	35,17%
Националност		
Македонци	88	96,7%
Турци	3	3,3%

Место на живеење

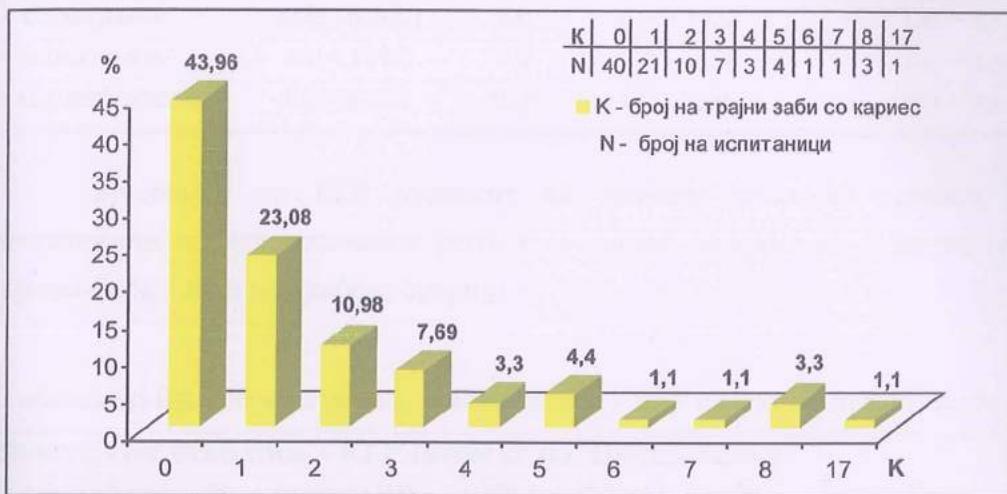
Град	40	43,96%
Село	51	56,04%

Име на град/село

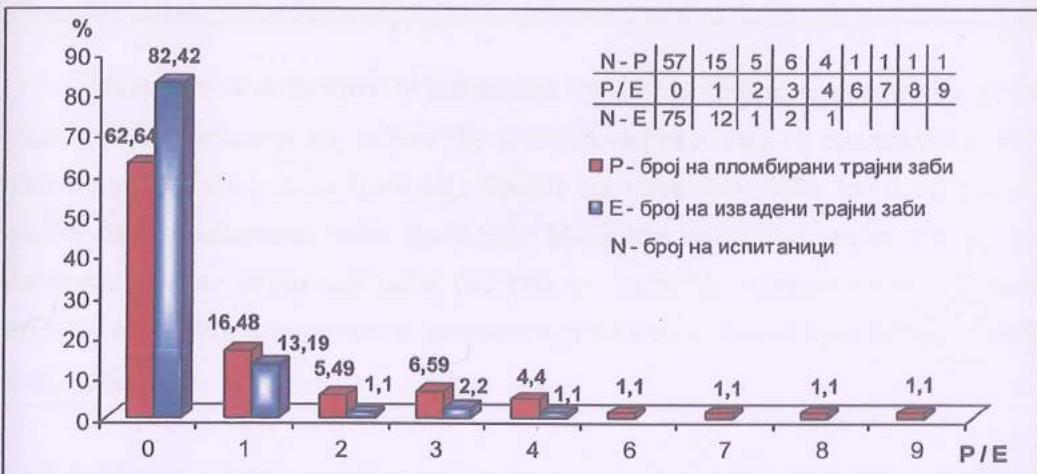
Струмица	34	37,36%
Радовиш	5	5,49%
Валандово	1	1,2%
Василево	3	3,3%
Ново Село	4	4,39%
Босилово	1	1,1%
Радово	2	2,2%
Куклини	3	3,3%
Злеово	2	2,2%
Секирник	2	2,2%
Иловица	3	3,3%
Вељуса	1	1,1%
Робово	1	1,1%
Муртино	1	1,1%
Банско	3	3,3%
Ангелци	2	2,2%
Покрајчево	1	1,1%
Турново	2	2,2%
Просениково	1	1,1%
Балдовци	1	1,1%
Костурино	1	1,1%
Бориево	2	2,2%
Владевци	3	3,3%
Пиперево	1	1,1%
Добрејци	1	1,1%
Ораовица	1	1,1%
Градошорци	1	1,1%
Подкреш	1	1,1%
Сушица	2	2,2%
Самоилово	1	1,1%
Дражево	1	1,1%
Гечерлија	1	1,1%
Калутерица	1	1,1%
Драгобраните	1	1,1%

Во Југоисточниот регион, во истражувачката популација деца од 15 години, регистрирани се 40(43,95%) испитаници без кариес. Во групата, пак, од 51(56,05%)

дете со кариес најголем број и процент – 21(23,1%) имаат еден кариозен заб (графикон бр 32). Кај 16(17,6%) деца од оваа група е извршена екстракција на заб, при што доминира група од 12(13,2%) со еден изваден заб. Без пломбирани заби се 57(62,6%) испитаници од оваа група. Во групата, пак, од 34(37,4%) деца со пломбирани заби, најчесто се регистрираат деца со пломба на еден заб – 15(16,5%)(графикон број 33).



Графикон бр 32. Дистрибуција на испитаници во однос на број на кариозни трајни заби



Графикон бр 33. Дистрибуција на испитаници во однос на број на пломбирани и извадени трајни заби

Дескриптивната статистика на бројот на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во групата 15-годишни деца од Југоисточниот регион е презентирана во табела број 84.

Средната вредност, односно медијаната на анализираните параметри, покажува дека половина од оваа група испитаници имаат повеќе од 2 кариозни заби, повеќе од

1 изваден заб, и повеќе од 2 реставрирани заби. Наголема максимална вредност- 17 се регистрира во бројот на кариозни заби (табела број 84).

Табела бр 84. Дескриптивна статистика / број на трајни заби /

Descriptive Statistics - (број на трајни заби N=261)

варијабла	N(%)	median	min-max	lower –upper quartiles
K - со кариес	148(56,8%)	2,0	1,0 – 17,0	1,0 – 4,0
E - извадени	24(9,19%)	1,0	1,0 – 4,0	1,0 – 1,5
P - пломбирани	89(34,1%)	2,0	1,0 – 9,0	1,0 – 3,0

Вредноста на КЕР индексот на трајните заби во групата 15-годишни испитаници од Југоисточниот регион се движи во ранг од 0 до 20, со просечна вредност од $2,87 \pm 3,2$ (табела број 85).

Табела бр 85. Дескриптивна статистика / КЕР индекс на трајни заби /

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)

варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
KEP	91	$2,87 \pm 3,2$	2,2 – 3,54	0 – 20,0	2,0	0,0 – 4,0

Машките и женските испитаници од Југоисточниот регион, на возраст од 15 години се прикажани на табела 86 и несигнifikантно се разликуваат во однос на бројот на кариозни заби ($p=0,08$), бројот на извадени заби ($p=0,35$), и во однос на бројот на пломбирани заби ($p=0,35$). Машките деца од оваа група, почесто од женските, имаат кариозни заби (62,71% vs 43,75%), почесто имаат извадени заби (20,34% vs 12,5%), а поретко од женските деца имаат пломбирани трајни заби (33,9% vs 43,75%).

Табела бр 86. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на пол

варијабла	пол	
	машки (n %)	женски (n %)
К – кариес на трајни заби		
нема	22 (37,29%)	18 (56,25%)
има	37 (62,71%)	14 (43,75%)
Pearson Chi-square: 3,03 df=1 p=0,08		
Е -- извадени трајни заби		
нема	47 (79,66%)	28 (87,5%)
има	12 (20,34%)	4 (12,5%)
Pearson Chi-square: 0,88 df=1 p=0,35		
Р -- пломбирани трајни заби		
нема	39 (66,1%)	18 (56,25%)
има	20 (33,9%)	14 (43,75%)
Pearson Chi-square: 0,86 df=1 p=0,35		

Вредноста на КЕП индексот во испитуваната група деца на возраст од 15 години од Вардарскиот регион е прикажана на табела број 87 и не зависи сигнификантно од нивниот пол ($p=0,66$). Просечната вредност на КЕП индексот во групата машки испитаници изнесува $2,95 \pm 3,49$, додека во групата женски испитаници има просечна вредност од $2,72 \pm 2,63$. Тестираната разлика во вредноста на КЕП индексот меѓу машките и женските испитаници на возраст од 15 години од Југоисточниот регион, е статистички несигнификантна, односно незначајна ($p=0,66$).

Табела бр 87. Дескриптивна статистика на КЕП индексот на трајните заби / полови разлики /

Descriptive Statistics - КЕП (индекс на трајни заби)						
варијабла пол	N	mean \pm SD	95%confidence interval of means	min- max	median	lower – upper quartiles
Машки	59	$2,95 \pm 3,49$	$2,04 - 3,86$	0 – 20,0	2,0	0 – 4,0
Женски	32	$2,72 \pm 2,63$	$1,77 - 3,67$	0 – 8,0	2,0	0 – 4,5

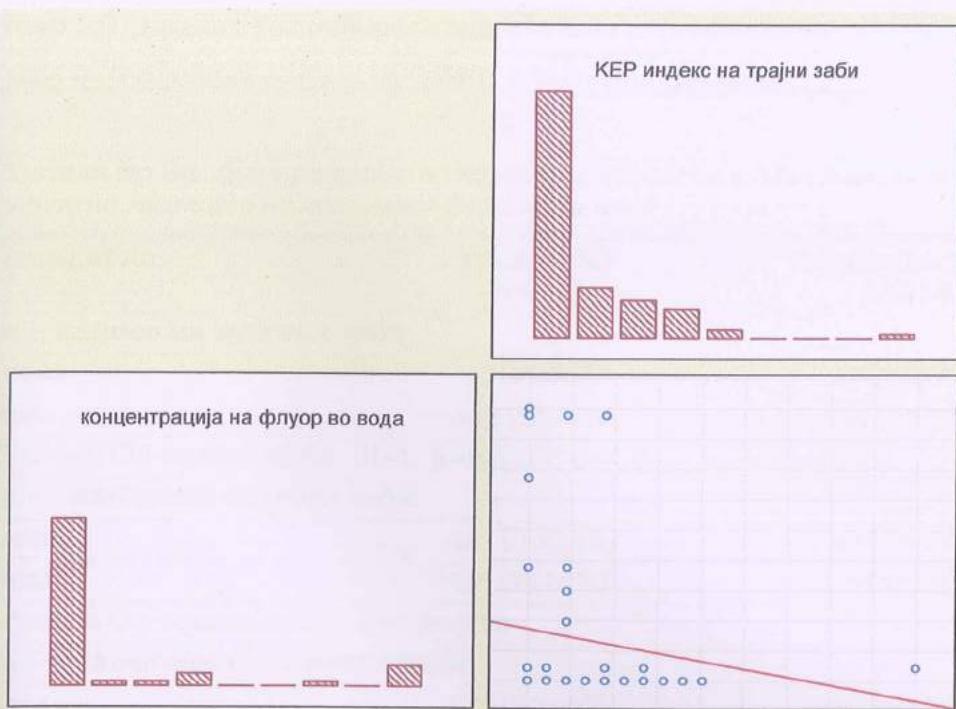
Mann-Whitney U Test Z=0,04 p=0,97

Во табела бр 88. прикажани се вредности на концентрацијата на флуор во водата за пиење во однос на местото на земање на примерокот вода.

Табела бр 88. Дистрибуција на концентрацијата на Флуор во водата во однос на местото на живеење

Место на живеење	Концентрација на Ф во вода
Струмица	0,0810
Радовиш	0,0950
Ново Село	0,3740
Куклиш	0,2060
Вељуса	0,1460
Муртино	0,3820
Валандово	0,1800
Струмица	0,0810
Радовиш	0,0950
с.Добрејци	0,0810
Босилово	0,3050

Графикон број 34 ја прикажува испитуваната корелација помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби на 15-годишни деца и концентрацијата на флуор во водата во Југоисточниот регион. Вредноста на Spearman-овиот коефициент на ранг корелација од $R = -0,063$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација, што значи дека со зголемување на концентрацијата на флуор во водата вредноста на КЕП индексот на трајните заби се намалува, и обратно. Но, оваа корелација статистички е несигнификантна, односно незначајна $p>0,05$.



Spearman Rank Order Correlations $R = -0,063$ $p > 0,05$

Графикон бр 34. Корелација – КЕР индекс на трајните заби / концентрација на флуор во водата /

5.3.4 Резултати од клиничките испитувања кај децата од Вардарски, Источен и Југоисточен регион

5.3.4.1 Дистрибуција на кеп и КЕР индексот кај 6-годишните деца

5.3.4.1.1 Дистрибуција на кеп индексот кај 6-годишните деца според местото на живеење (урбана, рурална средина) од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион

Во истражувањето партиципираа вкупно 183 деца, на возраст од 6 години, кои потекнуваат од урбана средина и 118 деца од рурални подрачја. Во табела број 89 прикажана е дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби, во зависност од местото на живеење на испитаниците (во град или село).

Регистрирани се 143 (78,14%) испитаници од град и 109 (92,37%) од село со кариес на млечни заби, екстракција на млечни заби имаат 36 (19,67%) испитаници од град и 26 (22,03%) од село, додека пломбирани млечни заби имаат 36 (19,67%) испитаници од град, и 11 (9,32%) од село.

Статистичката анализа потврди дека децата што потекнуваат од рурала средина имаат високо сигнificantно почесто кариес на млечни заби во однос на децата од градска средина ($p=0,001$), и несигнificantно почесто извадени млечни заби

($p=0,62$), додека со пломбирани млечни заби сигнификантно почесто се регистрираат деца на 6-годишна возраст од урбаните подрачја ($p=0,016$).

Табела бр 89. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби во однос на местото на живеење / 6 годишни деца /

варијабла	град (n %) N=183	село (n %) N=118
к – кариес на млечни заби		
нема	40 (21,86%)	9 (7,63%)
има	143 (78,14%)	109 (92,37%)
Pearson Chi-square: 10,66 df=1 p=0,001** p<0,01		
е -- извадени млечни заби		
нема	147 (80,33%)	92 (77,97%)
има	36 (19,67%)	26 (22,03%)
Pearson Chi-square: 0,245 df=1 p=0,62		
р -- пломбирани млечни заби		
нема	147 (80,33%)	107 (90,68%)
има	36 (19,67%)	11 (9,32%)
Pearson Chi-square: 5,83 df=1 p=0,016* p<0,05		

Испитаниците на возраст од 6 години, кои живеат во село, имаат несигнификантно ($p=0,95$) почесто кариес на трајните заби во однос на децата од град (5,08% vs 4,92%), додека пломбирани трајни заби несигнификантно ($p=0,77$) почесто се регистрираат меѓу 6-годишните деца од град (2,19% vs 1,69%) (табела број 90).

Табела бр 90. Дистрибуција на кариозни и пломбирани трајни заби во однос на местото на живеење / 6 годишни деца /

варијабла	град (n %) N=183	село (n %) N=118
К – кариес на трајни заби		
нема	174 (95,08%)	112 (94,92%)
има	9 (4,92%)	6 (5,08%)
Pearson Chi-square: 0,004 df=1 p=0,95		
Р -- пломбирани трајни заби		
нема	179 (97,81%)	116 (98,31%)
има	4 (2,19%)	2 (1,69%)
Pearson Chi-square: 0,09 df=1 p=0,77		

Просечната вредност на кеп индексот на млечните заби во групата деца кои живеат во град е прикажана во табела 91 и изнесува $4,92 \pm 3,78$, додека во групата деца кои живеат во село просечната вредност на овој индекс е $6,63 \pm 3,68$.

Статистичката анализа ја потврди како високосигнификантна ($p=0,00015$) разликата во кер индексот на млечните заби меѓу испитаниците од град и од село. Местото на живеење, урбаната или руралната средина, високо значително влијае има на вредноста на кер индексот на млечните заби, анализиран кај децата на возраст од 6 години (табела број 91).

Табела бр 91. Дескриптивна статистика на кер индексот на млечните заби / град – село / 6 годишни деца/

Descriptive Statistics - кер (индекс на млечни заби)						
Варијабла град село	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
град	183	$4,92 \pm 3,78$	$4,37 - 5,47$	0 – 18	5,0	2,0 – 8,0
село	118	$6,63 \pm 3,68$	$5,96 - 7,31$	0 - 16	7,0	4,0 – 9,0

Mann-Whitney U Test $Z = 3,79$ $p=0,00015^{**}$ $p<0,01$

Вредноста на КЕП индексот на трајни заби е прикажана во табела број 92, просечно изнесува $0,08 \pm 0,31$ во групата деца од град, и $0,13 \pm 0,52$ во групата деца од село.

Разликата што постои во вредноста на КЕП индексот на трајни заби меѓу децата од урбана и рурална средина (табела број 92) е недоволна за да се потврди и статистички како сигнификантна, односно значајна ($p=0,95$).

Табела бр 92. Дескриптивна статистика на КЕП индексот на трајни заби / град – село / кај 6 годишни деца

Descriptive Statistics - КЕП (индекс на трајни заби)						
Варијабла град село	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
град	183	$0,08 \pm 0,31$	$0,03 - 0,12$	0 – 2,0	0,0	0,0 – 0,0
село	118	$0,13 \pm 0,52$	$0,03 - 0,22$	0 – 3,0	0,0	0,0 – 0,0

Mann-Whitney U Test $Z = 0,065$ $p=0,95$ $p>0,05$

5.4.4.2 Дистрибуцијата на кер и КЕП индексите според етничката припадност кај 6-годишни деца од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион

Во табела број 92 прикажана е дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби во зависност од етничката припадност на испитаниците на возраст од 6 години.

Кариозни млечни заби имаат сите испитаници од турска и од српска националност, додека кариес на млечни заби најретко се регистрира во оваа истражувана популација кај децата Бошњаци – 66,7%. Процентот на извадени млечни заби се движи од 16,7% во групата деца со бошњачка националност, до 46,9% во групата албански деца. Децата од албанска и ромска националност немаат пломбирани млечни заби, додека децата од српска националност најчесто имаат – 33,3% (табела број 93).

Табела бр 93. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби во однос на националноста/ 6- годишни деца /

варијабла	националност					
	Македонци N=228	Албанци N=32	Турци N=23	Роми N=9	Срби N=3	Бошњаци N=6
к – кариес на млечни заби						
нема	43(18,86%)	3(9,38%)	0	1(11,11%)	0	2(33,33%)
има	185(81,14%)	29(90,63%)	23(100%)	8(88,89%)	3(100%)	4(66,67%)
е -- извадени млечни заби						
нема	192(84,21%)	17(53,13%)	14(60,87%)	8(88,89%)	3(100%)	5(83,33%)
има	36(15,79%)	15(46,88%)	9(39,13%)	1(11,11%)	0	1(16,67%)
р -- пломбирани млечни заби						
нема	185(81,14%)	32(100%)	21(91,3%)	9(100%)	2(66,67%)	5(83,33%)
има	43(18,86%)	0	2(8,7%)	0	1(33,33%)	1(16,67%)

Дистрибуцијата на кариозни и пломбирани трајни заби, во зависност од етничката припадност на децата на 6-годишна возраст, презентира најчеста застапеност на кариес и пломби во групата деца од турска националност (13,0% имаат кариес, 8,7% имаат пломби на трајни заби). Без кариес на трајните заби се децата од српска и бошњачка националност, немаат пломбирани трајни заби децата од албанска, ромска, српска и бошњачка националност (табела број 94).

Табела бр 94. Дистрибуција на кариозни и пломбирани трајни заби во однос на местото на живеење / 6 годишни деца /

варијабла	националност					
	Македонци	Албанци	Турци	Роми	Срби	Бошњаци
К – кариес на трајни заби						
нема	219(96,05%)	30(93,75%)	20(86,96%)	8(88,89%)	3(100%)	6(100%)
има	9(3,95%)	2(6,25%)	3(13,04%)	1(11,11%)	0	0
Р -- пломбирани трајни заби						
нема	224(98,25%)	32(100%)	21(91,3%)	9(100%)	3(100%)	6(100%)
има	4(1,75%)	0	2(8,7%)	0	0	0

Во табела број 95 прикажани се дескриптивните параметри на кеп индексот на млечни заби, кај испитаниците на 6-годишна возраст, во зависност од нивната националност. Просечната вредност на индексот има најмала вредност во групата испитаници од бошњачка националност - $2,5 \pm 3,83$, додека во групата испитаници од турска националност се регистрира највисока просечна вредност за кеп индексот на млечни заби - $7,78 \pm 3,3$.

Статистичката анализа ги потврди разликите во вредноста на кеп индексот на млечни заби во зависност од етничката припадност, ги поврди како високо сигнификантни, односно високо значајни ($p = 0,0095$).

Табела бр 95. Дескриптивна статистика на кеп индекс на млечни заби / националност /кај 6-годишни деца

Descriptive Statistics - кеп (индекс на млечни заби)

варијабла	N	mean \pm SD	min-max	median	lower –upper quartiles
националност					
ст					
Македонци	228	$5,35 \pm 3,88$	0 – 18	5,0	2,0 – 8,0
Албанци	32	$6,44 \pm 3,53$	0 – 12	7,0	3,0 – 9,0
Турци	23	$7,78 \pm 3,3$	2 – 16	8,0	5,0 – 10
Роми	9	$4,78 \pm 2,82$	0 – 9	4,0	4,0 – 5,0
Срби	3	$7,0 \pm 1,0$	6 – 8	7,0	6,0 – 8,0
Бошњаци	6	$2,5 \pm 3,83$	0 – 10	1,0	0,0 – 3,0

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks H (5, N= 301) =15,21036 p =0,0095** p<0,01

Испитаниците на возраст од 6 години имаат несигнификантно различни вредности на КЕП индексот на трајни заби, во зависност од нивната етничка припадност ($p = 0,06$). Индексот има вредност 0 во групата деца од српска и бошњачка националност, додека највисока просечна вредност се регистрира во групата деца со турска националност - $0,39 \pm 0,84$ (табела бр 96).

Табела бр 96. Дескриптивна статистика на КЕР индексот на трајните заби / националност / 6-годишни деца

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)

варијабла	N	mean \pm SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower –upper quartiles
националност						
ст						
Македонци	228	$0,07 \pm 0,3$	0,03 – 0,1	0 – 2	0,0	0,0 – 0,0
Албанци	32	$0,13 \pm 0,55$	-0,07 – 0,32	0 – 3	0,0	0,0 – 0,0
Турци	23	$0,39 \pm 0,84$	0,03 – 0,75	0 – 3	0,0	0,0 – 0,0
Роми	9	$0,11 \pm 0,33$	-0,145 – 0,37	0 – 1	0,0	0,0 – 0,0
Срби	3	$0,0 \pm 0,0$		0 – 0	0,0	0,0 – 0,0
Бошњаци	6	$0,0 \pm 0,0$		0 – 0	0,0	0,0 – 0,0

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks H (5, N= 301) =10,47527 p =0,06

5.4.4.1.3 Дистрибуција на кеп и КЕП индексот кај 6-годишните деца според регионите

Резултатите од истражувањето прикажани на табела 97 покажаа дека кариес на млечните заби имаат околу 80% деца на возраст од 6 години од сите три анализирани региони, при што и статистички се потврдува дека разликите во застапеноста на кариес на млечните заби меѓу трите региони се несигнификантни ($p=0,66$).

Извадени заби имаат 8,4% деца на возраст од 6 години од Југоисточниот регион, 18,2% од Источниот регион, и дури 33,6% деца од Вардарскиот регион (табела број 97). Овие описанi разлики во дистрибуцијата на екстракцијата на млечни заби меѓу испитаниците на 6-годишна возраст од Југоисточниот, Вардарскиот и Источниот регион статистички се високо сигнификантни ($p=0,000043$).

Испитаниците на возраст од 6 години од трите анализирани региони високо сигнификантно се разликуваат и во однос на фреквентноста на пломбирање на млечните заби ($p=0,002$). Пломбирани млечни заби имаат само 5,3% деца од Југоисточниот регион, 17,8% од Вардарскиот регион, и 23,2% испитаници кои живеат во Источниот регион (табела број 97).

Табела бр 97. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани млечни заби во однос на региони / 6- годишни деца /

Варијабла	региони		
	Југоисточен	Вардарски	Источен
к – кариес на млечни заби			
нема	18 (18,95%)	17 (15,89%)	14 (14,14%)
има	77 (81,05%)	90 (84,11%)	85 (85,86%)
Pearson Chi-square: 0,84 df=2 p=0,66			
е -- извадени млечни заби			
нема	87 (91,58%)	71 (66,36%)	81 (81,82%)
има	8 (8,42%)	36 (33,64%)	18 (18,18%)
Pearson Chi-square: 20,1 df=2 p=0,000043** p<0,01			
р -- пломбирани млечни заби			
нема	90 (94,74%)	88 (82,24%)	76 (76,77%)
има	5 (5,26%)	19 (17,76%)	23 (23,23%)
Pearson Chi-square: 12,46 df=2 p=0,002** p<0,01			

Децата на 6-годишна возраст од Вардарскиот регион прикажани на табела 98, сигнификантно ($p=0,03$), почесто од децата од Југоисточниот и Источниот регион имаат кариозни трајни заби, додека разликата во застапеноста на пломбирани трајни заби е недоволна за да се потврди и статистички како сигнификантна ($p=0,56$).

Табела бр 98. Дистрибуција на кариозни и пломбирани трајни заби во однос на регионот / 6 годишни деца /

Варијабла	региони		
	Југоисточен	Вардарски	Источен
К – кариес на трајни заби			
нема	92 (96,84%)	97 (90,65%)	97 (97,98%)
има	3 (3,16%)	10 (9,35%)	2 (2,02%)
Pearson Chi-square: 6,805 df=2 p=0,03* p<0,05			
Р -- пломбирани трајни заби			
нема	92 (96,84%)	105 (98,13%)	98 (98,99%)
има	3 (3,16%)	2 (1,87%)	1 (1,01%)
Pearson Chi-square: 1,16 df=2 p=0,56			

Просечната вредност на кеп индексот на млечните заби изнесува $5,29 \pm 4,3$ во групата деца на 6-годишна возраст од Југоисточниот регион, $5,81 \pm 3,52$ во групата од Вардарскиот регион, додека во групата деца од Источниот регион кеп индексот на млечните заби просечно изнесува $5,65 \pm 3,68$ (табела бр 99).

Статистички несигнификантни се разликите во кеп индексот на млечните заби меѓу децата на возраст од 6 години од трите анализирани региони ($p = 0,4$).

Табела бр 99. Дескриптивна статистика на кер индексот на млечни заби / регион / 6 годишни деца/

Descriptive Statistics - кер (индекс на млечни заби)						
Варијабла регион	N	mean±SD	95%confiden ce interval of means	min- max	median	lower – upper quartiles
Југоисточен	95	$5,29 \pm 4,3$	4,42 – 6,17	0 – 18	5,0	2,0 – 8,0
Вардарски	107	$5,81 \pm 3,52$	5,14 – 6,49	0 – 12	6,0	3,0 – 8,0
Источен	99	$5,65 \pm 3,68$	4,91 – 6,38	0 – 16	5,0	3,0 – 8,0

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks H (2, N= 301) =1,842206 p =0,4

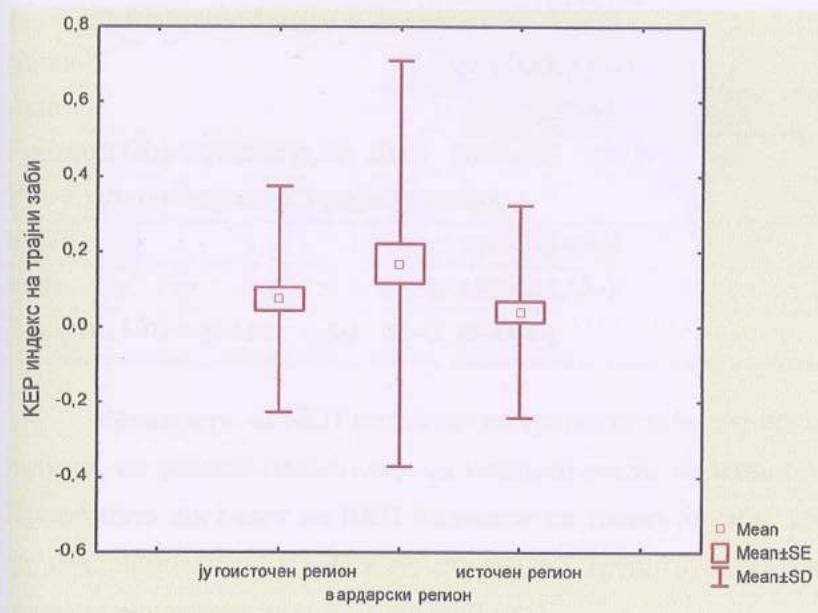
Испитаниците на возраст од 6 години, од Југоисточниот, Вардарскиот и Источниот регион, имаат сигнификантно различни вредности за КЕП индексот на трајните заби ($p = 0,03$). Просечната вредност на овој индекс во Југоисточниот регион

изнесува $0,07 \pm 0,30$, во Вардарскиот $0,16 \pm 0,54$, во Источниот регион $0,04 \pm 0,28$ (табела бр 100).

Табела бр 100. Дескриптивна статистика на КЕР индексот на трајни заби / регион / 6 годишни деца /

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)						
варијабла регион	N	mean \pm SD	95%confiden ce interval of means	min- max	median	lower – upper quartiles
Југоисточен	95	$0,07 \pm 0,30$	$0,01 - 0,13$	$0 - 2,0$	0,0	$0,0 - 0,0$
Вардарски	107	$0,16 \pm 0,54$	$0,06 - 0,27$	$0 - 3,0$	0,0	$0,0 - 0,0$
Источен	99	$0,04 \pm 0,28$	$-0,02 - 0,10$	$0 - 2,0$	0,0	$0,0 - 0,0$

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks H (2, N= 301) =6,913164 p =0,03* p<0,05



Графикон бр 35. Просечна вредност на КЕР индекс на трајни заби / региони / 6 годишни деца

5.3.4.2.1 Дистрибуција на КЕР индексот кај 12-годишните деца според местото на живеење (урбана, рурална средина) од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион

Во групата испитаници на возраст од 12 години, 195 (54,78%) деца од град и 144 (57,14%) од село имаат кариес на трајни заби, 33 (9,27%) испитаници од град и 26

(10,48%) од село имаат извадени трајни заби, 157 (44,1%) испитаници од град и 120 (47,24%) од село имаат пломбирани трајни заби. Тестираните разлики во дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби, во зависност од местото на живеење на испитаниците на 12-годишна возраст, (урбана или рурална средина), статистички се несигнификантни (таб. 101).

Табела бр 101. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на местото на живеење / 12- годишни деца /

варијабла	град (n %) N=356	село (n %) N=252
K – кариес на трајни заби		
нема	161 (45,22%)	108 (42,86%)
има	195 (54,78%)	144 (57,14%)
Pearson Chi-square: 0,33 df=1 p=0,56		
E -- извадени трајни заби		
нема	323 (90,73%)	222 (89,52%)
има	33 (9,27%)	26 (10,48%)
Pearson Chi-square: 0,24 df=1 p=0,62		
P -- пломбирани трајни заби		
нема	199 (55,9%)	134 (52,76%)
има	157 (44,1%)	120 (47,24%)
Pearson Chi-square: 0,59 df=1 p=0,44		

Вредноста на КЕП индексот на трајните заби кај испитаниците на возраст од 12 години, не зависи значително од нивното место на живеење, град или село ($p=0,3$). Просечната вредност на КЕП индексот на трајните заби, во групата 12-годишни деца од град изнесува $2,93 \pm 2,77$, додека во групата од селски средини индексот има просечна вредност од $3,2 \pm 2,93$ (таб.102).

Табела бр 102. Дескриптивна статистика на КЕР индексот на трајни заби / град – село / 12- годишни деца

Descriptive Statistics - KEP (индекс на трајни заби)						
варијабла град /село	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
град	356	$2,93 \pm 2,77$	$2,64 - 3,22$	0 - 15	2,0	$0,0 - 4,0$
село	254	$3,2 \pm 2,93$	$2,83 - 3,56$	0 - 13	3,0	$0,0 - 5,0$

Mann-Whitney U Test Z=1,01 p=0,3

5.4.4.2.2 Дистрибуција на КЕП индексот кај 12-годишните деца според етничката припадност од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион

Во табела број 103 прикажана е дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби, во зависност од етничката припадност на испитаниците на возраст од 12 години.

Кариозни млечни заби најчесто имаат децата од турска националност – 73,7%. Оваа група испитаници најчесто има и извадени трајни заби – 21%, додека пломбирани трајни заби најчесто се регистрираат во групата деца од македонска националност – 52,2%.

Табела бр 103. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на националноста / 12- годишни деца /

варијабла	националност					
	македонци	турци	роми	срби	бошњаци	друго
К – кариес на трајни заби						
нема	223(45,14%)	5(26,32%)	37(43,53%)	1(50%)	3(42,86%)	0
има	271(54,86%)	14(73,68%)	48(56,47%)	1(50%)	4(57,14%)	1(100%)
Е -- извадени трајни заби						
нема	442(90,2%)	15(78,95%)	79(92,94%)	2(100%)	6(85,71%)	1(100%)
има	48(9,8%)	4(21,05%)	6(7,06%)	0	1(14,29%)	0
Р -- пломбирани трајни заби						
нема	237(47,78%)	10(52,63%)	78(91,76%)	2(100%)	6(85,71%)	0
има	259(52,22%)	9(47,37%)	7(8,24%)	0	1(14,29%)	1(100%)

Испитаниците на возраст од 12 години со различна етничка припадност, имаат високо сигнификантно различни вредности за КЕП индексот на трајните заби ($p=0,0025$).

Просечната вредност на овој индекс има највисока вредност во групата испитаници од турска националност - $4,16 \pm 3,11$, додека најниска е просечната вредност во групата испитаници со бошњачка етничка припадност - $1,86 \pm 2,54$ (таб.104).

Табела бр 104. Дескриптивна статистика на КЕР индексот на трајни заби / националност / 12 годишни деца /

Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)						
варијабла националност	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
македонци	496	3,18 ± 2,86	2,93 – 3,44	0 – 15	3,0	1,0 – 5,0
турци	19	4,16 ± 3,11	2,66 – 5,66	0 – 13	4,0	2,0 – 6,0
роми	85	2,03 ± 2,39	1,52 – 2,55	0 – 11	1,0	0,0 – 3,0
срби	2	3,5 ± 4,95	-40,97 – 47,97	0 – 7	3,5	0,0 – 7,0
бошњаци	7	1,86 ± 2,54	-0,49 – 4,21	0 – 7	1,0	0,0 – 3,0
друго	1	3,0 ± 0,0		3 – 3	3,0	3,0 – 3,0

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks H (5, N= 610) =18,36 p=0,0025** p<0,01

5.4.4.2.3 Дистрибуцијата на КЕР индексот кај 12-годишни деца според регионите

Во табела број 105 прикажана е дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби кај испитаниците на возраст од 12 години, а во зависност од регионалната припадност на местото на живеење.

Кариес на трајни заби имаат 51 (39,53%) испитаници од Југоисточниот регион, 50 (58,82%) од Вардарскиот регион, и 238 (60,41%) испитаници од Источниот регион. И статистичката анализа потврдува дека 12-годишните деца од Југоисточниот регион, имаат високо сигнификантно поретка фреквентност на јавување на кариес на трајни заби, во споредба со децата од останатите два региони (табела број 105).

Испитаниците од Југоисточниот регион имаат и високо сигнификантно поретко извадени трајни заби во споредба со испитаниците од Вардарскиот и Источниот регион ($p=0,006$). Процентот на екстракција на заби во групата деца од Југоисточен регион изнесува 2,3% наспроти 11,8% во групата деца од Вардарски и Источен регион (табела број 105).

Статистички сигнификантна разлика постои и во дистрибуцијата на пломбирани трајни заби меѓу испитаниците од трите анализирани региони ($p=0,021$). Децата на 12-годишна возраст од Источниот регион прикажани на табела 104, значително почесто имаат пломбирани трајни заби (49,5%) во споредба со децата од Југоисточен (38,8%) и Вардарски регион (36,5%).

Табела бр 105. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на регионите / 12 годишни деца /

варијабла	региони		
	Југоисточен	Вардарски	Источен
K – кариес на трајни заби			
нема	78 (60,47%)	35 (41,18%)	156 (39,59%)
има	51 (39,53%)	50 (58,82%)	238 (60,41%)
Pearson Chi-square: 17,54 df=2 p=,0002** p<0,01			
E -- извадени трајни заби			
нема	126 (97,67%)	75 (88,24%)	344 (88,21%)
има	3 (2,33%)	10 (11,76%)	46 (11,79%)
Pearson Chi-square: 10,31 df=2 p=0,006** p<0,01			
II -- пломбирани трајни заби			
нема	79 (61,24%)	54 (63,53%)	200 (50,51%)
има	50 (38,76%)	31 (36,47%)	196 (49,49%)
Pearson Chi-square: 7,71 df=2 p=0,021* p<0,05			

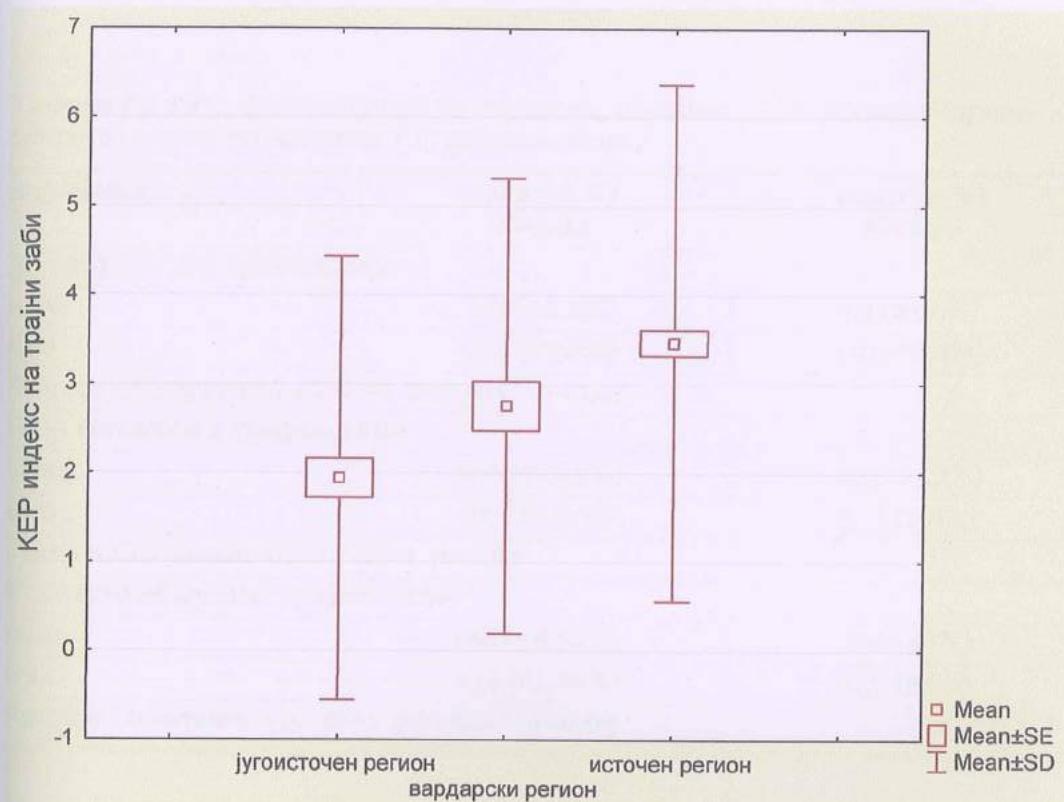
Испитаниците на возраст од 12 години, од Југоисточниот, Вардарскиот и Источниот регион имаат високо сигнификантно различни вредности за КЕП индексот на трајните заби ($p = 0,000$)(табела број 106).

Просечната вредност на овој индекс во Југоисточниот регион изнесува $1,94 \pm 2,49$, во Вардарскиот $2,75 \pm 2,56$, и во Источниот регион $3,46 \pm 2,9$ (табела број 106).

Табела бр 106. Дескриптивна статистика на КЕП индексот на трајните заби / региони / 12- годишни деца

Descriptive Statistics - КЕП (индекс на трајни заби)						
Варијабла регион	N	mean±SD	95%confidenc e interval of means	min- max	median	lower – upper quartiles
југоисточен	129	$1,94 \pm 2,49$	1,5 – 2,37	0 – 13	1,0	0,0 – 3,0
вардарски	85	$2,75 \pm 2,56$	2,2 – 3,31	0 – 13	2,0	1,0 – 4,0
источен	396	$3,46 \pm 2,9$	3,17 – 3,75	0 – 15	3,0	1,0 – 5,0

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks H (2, N= 610) =34,64226 p =0,0000** p<0,01



Графикон бр 36. Просечна вредност на КЕР индексот на трајните заби / региони / 12 -годишни деца /

5.4.4.3.1 Дистрибуција на КЕР индексот кај 15-годишните деца според местото на живеење (урбана, рурална средина) од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион

Во табела број 107 прикажана е дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во зависност од местото на живеење на испитаниците на возраст од 15 години.

Кариозни трајни заби имаат 67,8% испитаници од град и 76,4% од село, извадени заби имаат 22,5% испитаници од град и 22,8% од село, додека пломбирани млечни заби имаат 61,3% испитаници од град и 52% од село (табела број 107).

Статистичката анализа потврди дека децата кои потекнуваат од рурална средина имаат сигнификантно почесто кариес на трајните заби во однос на децата од градска средина ($p=0,019$), додека пломбирани трајни заби сигнификантно почесто имаат децата на 12-годишна возраст од урбаните подрачја ($p=0,021$).

Табела бр 107. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на место на живеење / 15 години деца /

варијабла	град (n %)	село (n %)
	N=382	N=250
K – кариес на трајни заби		
нема	123 (32,2%)	59 (23,6%)
има	259 (67,8%)	191 (76,4%)
Pearson Chi-square: 5,45 df=1 p=0,019* p<0,05		
E -- извадени трајни заби		
нема	296 (77,49%)	193 (77,2%)
има	86 (22,51%)	57 (22,8%)
Pearson Chi-square: 0,007 df=1 p=0,93		
P -- пломбирани трајни заби		
нема	148 (38,74%)	120 (48%)
има	234 (61,26%)	130 (52%)
Pearson Chi-square: 5,3 df=1 p=0,021* p<0,05		

Вредноста на КЕР индексот на трајни заби, кај испитаниците на возраст од 15 години се прикажани на табела број 107 и несигнификантно се разликува во зависност од местото на живеење во град или во село ($p=0,82$).

Просечната вредност на КЕР индексот на трајните заби изнесува $5,27 \pm 4,11$ во групата 15-годишни испитаници од урбана средина, и $5,06 \pm 3,65$ во групата испитаници од рурална средина(табела број 108).

Табела бр 108. Дескриптивна статистика на КЕР индекс на трајни заби / град – село / 15- годишни деца**Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)**

Варијабла град/ село	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min- max	median	lower – upper quartiles
град	382	5,27 ± 4,11	4,86 – 5,69	0 – 21	5,0	2,0 – 8,0
село	250	5,06 ± 3,65	4,61 – 5,52	0 - 21	5,0	2,0 – 7,0

Mann-Whitney U Test Z=0,23 p=0,82

5.4.4.3.2 Дистрибуција на КЕР индексот според етничката припадност кај 15-годишните деца од Вардарскиот, Источниот и Југоисточниот регион

Во табела број 109 прикажана е дистрибуцијата на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во зависност од етничката припадност на испитаниците на возраст од 15 години.

Застапеноста на кариозни заби се движи од 53,3% во групата испитаници од турска националност, до 91,4% во групата испитаници од албанска националност. Процентот на извадени млечни заби се движи од 11% во групата деца со ромска националност, до 42,9% во групата албански и бошњачки деца. Пломбирани трајни заби најчесто имаат децата од бошњачка националност-71,4%, најретко децата со турска националност – 26,7% (табела број 109).

Табела бр 109. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на националност / 15 годишни деца

варијабла	националност					
	македонци	албанци	турци	роми	срби	бошњаци
К – кариес на трајни заби						
нема	167(29,56%)	3(8,57%)	7(46,67%)	4(44,44%)	0	1(14,29%)
има	398(70,44%)	32(91,43%)	8(53,33%)	5(55,56%)	1(100%)	6(85,71%)
Е -- извадени трајни заби						
нема	447(79,12%)	20(57,14%)	10(66,67%)	8(88,89%)	0	4(57,14%)
има	118(20,88%)	15(42,86%)	5(33,33%)	1(11,11%)	1(100%)	3(42,86%)
P -- пломбирани трајни заби						
нема	226(40%)	22(62,86%)	11(73,33%)	6(66,67%)	1(100%)	2(28,57%)
има	339(60%)	13(37,14%)	4(26,67%)	3(33,33%)	0	5(71,43%)

Вредноста на КЕР индексот на трајните заби, на 15-годишните испитаници е прикажан на табела број 109 и не зависи сигнификантно од етничката припадност (p =0,059).

Во табела број 110 се прикажани дескриптивните параметри за КЕП индексот на трајните заби кај различните националности, при што се забележува дека испитаниците од македонска националност имаат најголема просечна вредност на КЕП индексот $5,25 \pm 3,95$, додека во групата испитаници со ромска националност регистрирана е најмала просечна вредност на индексот $-3,33 \pm 5,02$.

Табела бр 110. Дескриптивна статистика на КЕП индексот на трајните заби / националност / 15- годишни деца

Descriptive Statistics - КЕП (индекс на трајни заби)

варијабла националност	N	mean \pm SD	95% confidence interval of means	min-max	median	lower – upper quartiles
Македонци	565	$5,25 \pm 3,95$	$4,92 - 5,57$	0 – 21	5,0	$2,0 - 8,0$
Албанци	35	$4,86 \pm 2,85$	$3,88 - 5,84$	1 – 11	4,0	$3,0 - 7,0$
Турци	15	$3,6 \pm 3,98$	$1,39 - 5,8$	0 – 11	3,0	$0,0 - 6,0$
Роми	9	$3,33 \pm 5,02$	$-0,53 - 7,19$	0 – 16	2,0	$0,0 - 4,0$
Срби	1	$6,0 \pm 0$		6 – 6	6,0	$6,0 - 6,0$
Бошњаци	7	$8,0 \pm 4,89$	$3,47 - 12,53$	2 – 18	7,0	$6,0 - 9,0$

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks H (5, N= 632) =10,63637 p =0,059

5.4.4.3.3 Дистрибуцијата на КЕП индексот кај 15-годишните деца според регионите

Децата на 15-годишна возраст од Југоисточниот регион, високо сигнификантно ($p=0,01$) поретко од децата од Вардарскиот и Источниот регион имаат кариозни и пломбирани трајни заби, додека разликата во фреквентноста на екстракција на трајните заби меѓу децата од трите региони е недоволна за да се потврди и статистички како сигнификантна ($p=0,1$)(табела број 111).

Овие статистички коментари се резултат на тестираните разлики во дистрибуцијата прикажана во табела број 111, во која се забележува дека кариес на трајни имаат 56% испитаници од Југоисточниот регион, 71,65% од Вардарскиот и 74,4% од Источниот регион; извадени трајни заби имаат 17,6% испитаници од Југоисточниот регион, 29,1% од вардарскиот и 21,7% од Источниот регион, додека пломбирани трајни заби имаат 37,4% испитаници од Југоисточниот регион, 55,9% од Вардарскиот и 62,6% испитаници од Источниот регион.

Табела бр 111. Дистрибуција на кариозни, извадени и пломбирани трајни заби во однос на региони / 15- годишни деца /

Варијабла	региони		
	Југоисточен	Вардарски	Источен
K – кариес на трајни заби			
нема	40 (43,96%)	36 (28,35%)	106 (25,6%)
има	51 (56,04%)	91 (71,65%)	308 (74,4%)
Pearson Chi-square: 12,27 df=2 p=0,002** p<0,01			
E -- извадени трајни заби			
нема	75 (82,42%)	90 (70,87%)	324 (78,26%)
има	16 (17,58%)	37 (29,13%)	90 (21,74%)
Pearson Chi-square: 4,58 df=2 p=0,101			
P – пломбирани трајни заби			
нема	57 (62,64%)	56 (44,09%)	155 (37,44%)
има	34 (37,36%)	71 (55,91%)	259 (62,56%)
Pearson Chi-square: 19,58 df=2 p=0,000006** p<0,01			

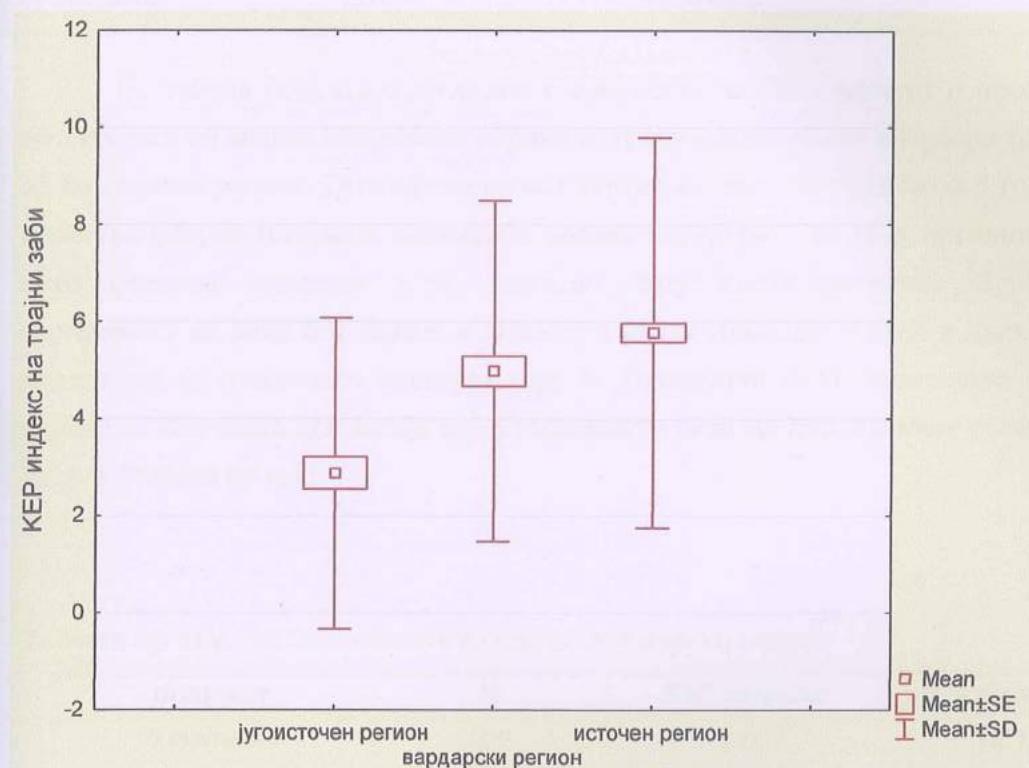
Испитаниците на возраст од 15 години од Југоисточниот, Вардарскиот и Источниот регион, високо сигнификантно се разликуваат во однос на вредноста на КЕР индексот на трајни заби ($p<0,01$).

Просечната вредност на КЕР индексот на трајните заби во групата испитаници од Југоисточниот регион изнесува $2,87 \pm 3,21$, во групата испитаници од Вардарскиот регион изнесува $4,98 \pm 3,51$, додека во групата испитаници од источниот регион КЕР индексот има просечна вредност од $5,77 \pm 4,02$ (табела број 112).

Табела бр 112. Дескриптивна статистика на КЕР индекс на трајни заби / региони / 15- годишни деца**Descriptive Statistics - КЕР (индекс на трајни заби)**

Варијабла	N	mean±SD	95%confidence interval of means	min-max	media n	lower – upper quartiles
регион						
Југоисточен	91	$2,87 \pm 3,21$	$2,2 - 3,54$	$0 - 20$	2,0	$0,0 - 4,0$
Вардарски	127	$4,98 \pm 3,51$	$4,36 - 5,59$	$0 - 18$	4,0	$2,0 - 7,0$
Источен	414	$5,77 \pm 4,02$	$5,38 - 6,16$	$0 - 21$	5,0	$3,0 - 8,0$

Kruskal-Wallis ANOVA H (2, N= 632) =49,89959 p =0,00000** p<0,01



Графикон бр 37. Просечна вредност на КЕР индексот на трајни заби / региони / 15- годишни деца /

5.4.4.4 Вредностите на SiC индексот и процентуалната застапеност на децата без кариес кај трите анализирани возрасни групи на деца

На табела број 113 прикажана е вредноста на SiC индексот и процентуалната застапеност на децата кои немаат кариес во трите анализирани возрасни групи на деца од сите региони. Сигнификантниот кариес индекс кај групата од 6 годишни деца изнесува 9.93 за млечната дентиција и 0.29 за трајната дентиција, додека кај групата на 12 и 15 годишни деца од сите региони изнесува 6.27, односно 9.64 последователно. Процентуалната застапеност на деца без кариес е најголема кај 12 годишните деца и изнесува 25.41%, додека кај 15 годишните изнесува 11.90%. Процентуалната застапеност на 6 годишни деца за млечната дентиција изнесува 15.82% (табела бр 113).

Табела бр 113. SiC Индекс кај децата од сите три региони

возраст	N (1/3 од вкупниот број на деца со највисок КЕР)	SiC indeks (mean±SD)	Caries Free
6 години	100	0,29±0,6 КЕР 9,93± 2,0 кер	15.82%
12 години	203	6,27±2,2	25.41%
15 години	210	9,64±2,9	11.90%

На табела број 114 прикажана е вредноста на SiC индексот и процентуалната застапеност на децата кои немаат кариес во трите анализирани возрасни групи на деца од Вардарски регион. Сигнификантниот кариес индекс кај групата од 6 годишни деца изнесува 9.63 за млечната дентиција, додека кај групата на 12 и 15 годишни деца од сите региони изнесува 5.64, односно 8.93 последователно. Процентуалната застапеност на деца без кариес е највисока кај 12 годишните деца и изнесува 24.71%, додека кај 15 годишните изнесува 9.45 %. Процентуалната застапеност на деца без кариес за млечната дентиција кај 6 годишните деца од Вардарскиот регион изнесува 12.15 % (табела бр 114).

Табела бр 114. SiC Индекс кај децата од Вардарски регион

возраст	N	SiC индекс	Caries Free
6 години	107	9.63	12.15%
12 години	85	5.64	24.71%
15 години	127	8.93	9.45%

На табела број 115 е прикажана вредноста на SiC индексот и процентуалната застапеност на децата кои немаат кариес кај 6, 12 и 15 годишните деца од Источниот регион. Сигнификантниот кариес индекс кај групата од 6 годишни деца изнесува 9.90 за млечната дентиција, додека кај групата на 12 и 15 годишни деца од сите региони изнесува 6.77, односно 10.22 последователно. Процентуалната застапеност на деца без кариес е највисока кај 12 годишните деца и изнесува 21.21%, додека кај 15 годишните изнесува 9.4 %. Процентуалната застапеност на деца без кариес за млечната дентиција кај 6 годишните деца од Источниот регион изнесува 9.09 % (табела бр 115).

Табела бр 115. SiC Индекс кај децата од Источен регион

возраст	N	SiC индекс	Caries Free
6 години	99	9.90	9.09%
12 години	396	6,77	21.21%
15 години	414	10,22	9.4%

На табела број 116 се претставени вредностите на SiC и процентуалната застапеност на децата кои немаат кариес кај 6, 12 и 15 годишните деца од Југоисточниот регион. Сигнификантниот кариес индекс кај групата од 6 годишни деца изнесува 10.32 за млечната дентиција, додека кај групата на 12 и 15 годишни деца од сите региони изнесува 4.65, односно 6.33 последователно. Процентуалната застапеност на деца без кариес е највисока кај 12 годишните деца и изнесува 37.98%, додека кај 15 годишните изнесува 26.67%. Процентуалната застапеност на деца без кариес за млечната дентиција кај 6 годишните деца од Југоисточниот регион изнесува 17.89% (табела бр 116).

Табела бр 116. SiC Индекс кај децата од Југоисточен регион

возраст	N	SiC индекс	Caries Free
6 години	95	10.32	17.89%
12 години	129	4.65	37.98%
15 години	91	6.33	26.67%

5.4.4.5 Резултати од клиничкото испитување на флуорозата

Во табела број 117 прикажана е дистрибуцијата на анализираните деца на 6, 12 и 15-годишна возраст во однос на степенот на детектирана флуороза. Како што може да се забележи од прикажаните резултати, флуорозата најчесто се регистрира кај децата на возраст од 12 години – 2,34%, но во оваа група испитувани деца има најголем процент и на сусспектни на флуороза – 2,96%.

Табела бр 117. Степен на флуороза / возраст на испитаниците /

Степен на флуороза	Возраст на испитаници		
	6 години (n=316)	12 години (n=641)	15 години (n=638)
0 – без флуороза	308 (97,47%)	607 (94,7%)	631 (98,9%)
1 – сспектно	2 (0,63%)	19 (2,96%)	1 (0,16%)
2 – многу слаба	3 (0,95%)	8 (1,25%)	/
3 – слаба	3 (0,95%)	7 (1,09%)	6 (0,94%)

Во групата деца на возраст од 6 години просечната концентрација на флуор во водата во однос на степенот на флуороза се движи од $0,269 \pm 0,4$ во групата без флуороза, до 2,15, во групата со слабо изразена флуороза (табела број 118).

Табела бр 118. Концентрација на флуор / степен на флуороза / - 6 години

Степен на флуороза	6 години (n=316)	Descriptive Statistics (mean±SD) - концентрација на флуор
0 – без флуороза	308	$0,269 \pm 0,4$
1 – сспектно	2	0,86
2 – многу слаба	3	$1,4 \pm 0,9$
3 – слаба	3	2,15

Во групата деца на возраст од 12 години, просечната концентрација на флуор во водата во однос на степенот на флуороза се движи од $0,452 \pm 0,49$ во групата без флуороза, до $2,11 \pm 0,58$, во групата со слабо изразена флуороза (табела број 119).

Статистичката анализа како високо сигнификантна ја потврди разликата во концентрацијата на флуор во зависност од степенот на флуороза ($p<0,01$), како резултат на значајно повисоки концентрации на флуор измерени во групата со флуороза од слаб степен (табела број 119).

Табела бр 119. Концентрација на флуор / степен на флуороза / - 12 годишни деца /

Степен на флуороза	12 години (n=641)	Descriptive Statistics (mean±SD) - концентрација на флуор
0 – без флуороза	601	$0,452 \pm 0,49$
1 – сспектно	23	$1,87 \pm 0,7$
2 – многу слаба	8	$2,25 \pm 0,57$
3 – слаба	9	$2,11 \pm 0,58$

Kruskal-Wallis ANOVA $H (3, N= 641) = 84,17$ $p = 0,000^{**}$ $p < 0,01$

Во групата деца на возраст од 15 години, просечната концентрација на флуор во водата во однос на степенот на флуороза се движи од $0,3 \pm 0,2$ во групата без флуороза, до 2,145 во групата со слабо изразена флуороза (табела број 120).

Табела бр 120. Концентрација на флуор / степен на флуороза / - 15 години

Степен на флуороза	N (15 години)	Descriptive Statistics (mean±SD) - концентрација на флуор
0 – без флуороза	631	$0,3 \pm 0,2$
1 – супективно	1	2,145
3 – слаба	6	2,145

Во табелата број 121 прикажана е застапеноста на поедините степени на флуороза кај 6 годишните деца од населените места Градско и Моноспитово.

Табела бр 121. Степен на флуороза / место на живеење - 6 години

Флуороза 6 години	Градско	Моноспитово
	N (%)	N (%)
0	15 (78,95%)	4 (80%)
1	2 (10,53%)	0
2	2 (10,53%)	1 (20%)
3	0	0
Вкупно	19 (100%)	5 (100%)

Во табелата број 122 прикажана е застапеноста на различните степени на флуороза кај 12 годишните деца од населените места Градско, Моноспитово, Ерџелија, Кадрифаково, Мустафино и Виничани.

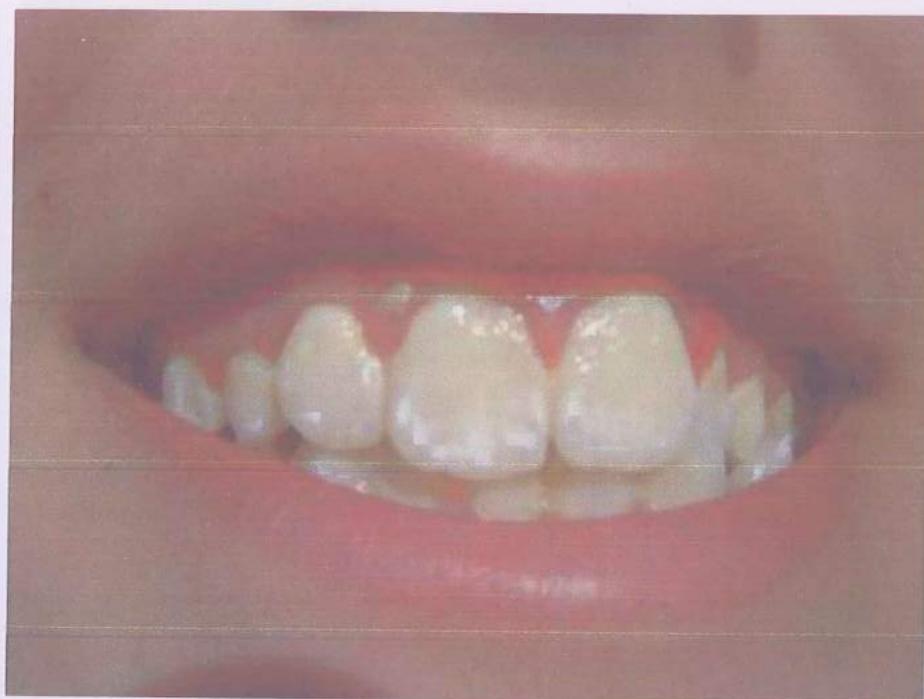
Табела бр 122. Степен на флуороза / место на живеење - 12 годишни деца

Флуороза 12 години	Градско	Моноспитово	Ерџелија	Кадрифа ково	Мустафино	Винича ни
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
0	10 (55,56%)	15 (48,39%)	8 (66,67%)	0	0	15 (60,0%)
1	6 (33,33%)	7 (22,58%)	3 (25%)	1(100%)	0	6 (24,0%)
2	1 (5,56%)	6 (19,35%)	0	0	0	1 (4,0%)
3	1 (5,56%)	3 (9,68%)	1 (8,33%)	0	1(100%)	3(12,0%)
Вкупно	18 (100%)	31 (100%)	12(100%)	1(100%)	1(100%)	25 (100%)

Во табела број 123 прикажана е застапеноста на различни степени на флуороза кај 15 годишните деца од Виничани.

Табела бр 123. Степен на флуороза / место на живеење - 15 –годишни деца

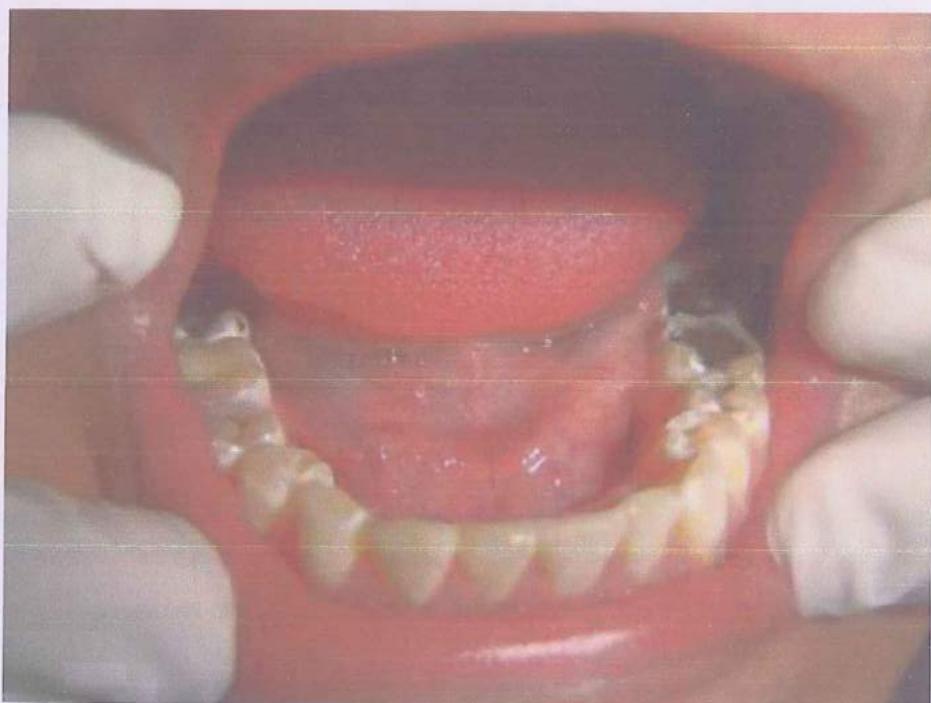
Флуороза 15 години	Виничани	
	N (%)	
0	1 (12,50%)	
1	1 (12,50%)	
3	6 (75%)	
Вкупно	8 (100%)	



Слика бр. 12 Флуороза кај дете од Виничани



Слика бр. 13 Слабо изразена флуороза кај дете од Виничани



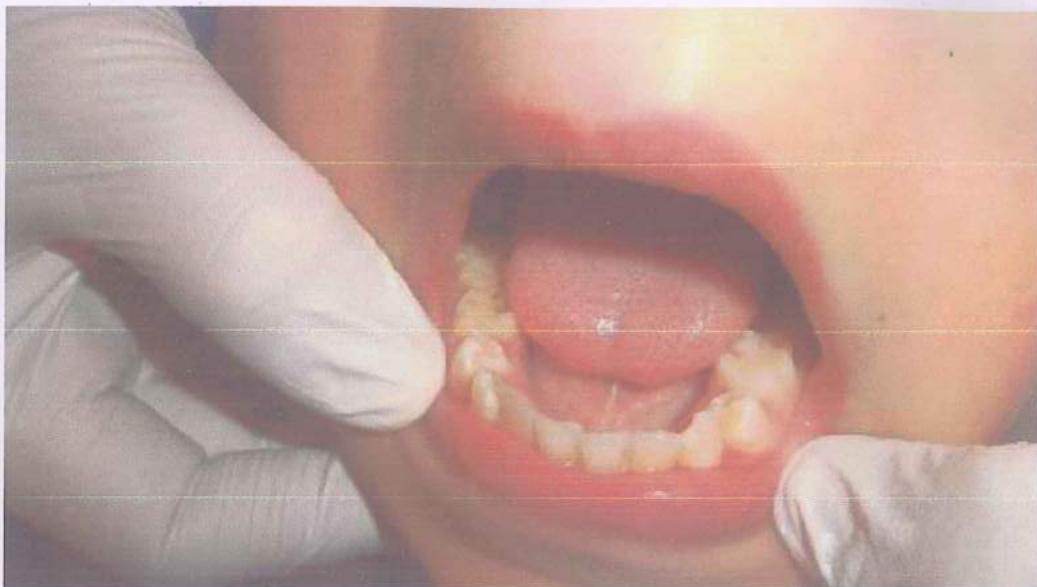
Слика бр.14 Флуороза кај 15 годишенadolесцент од Виничани



Слика бр. 15 Флуороза кај 15-годишенadolесцент од Виничани



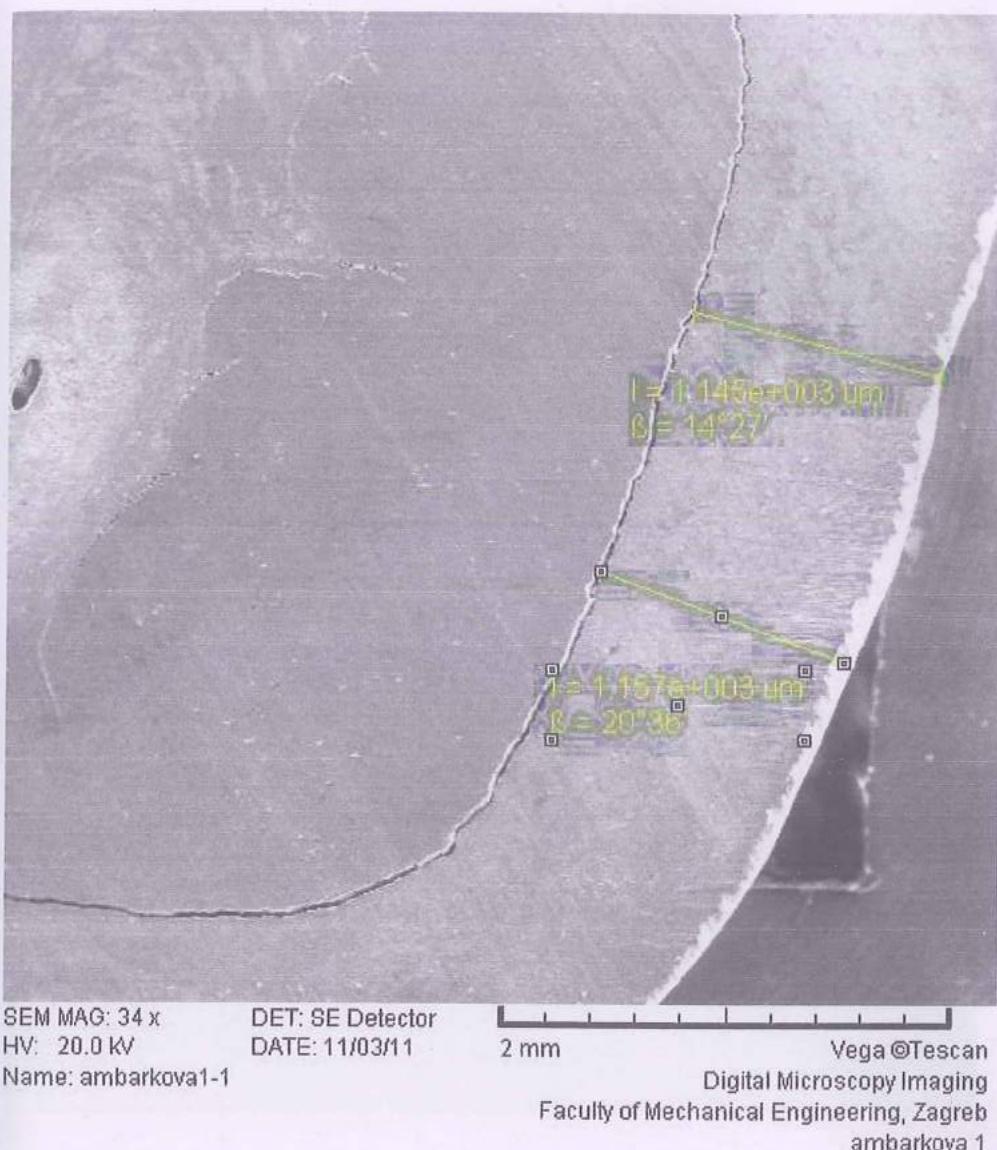
Слика бр. 16 Флуороза кај дете од село Ерзелија



Слика бр. 17 Флуороза кај дете од село Ерцелија

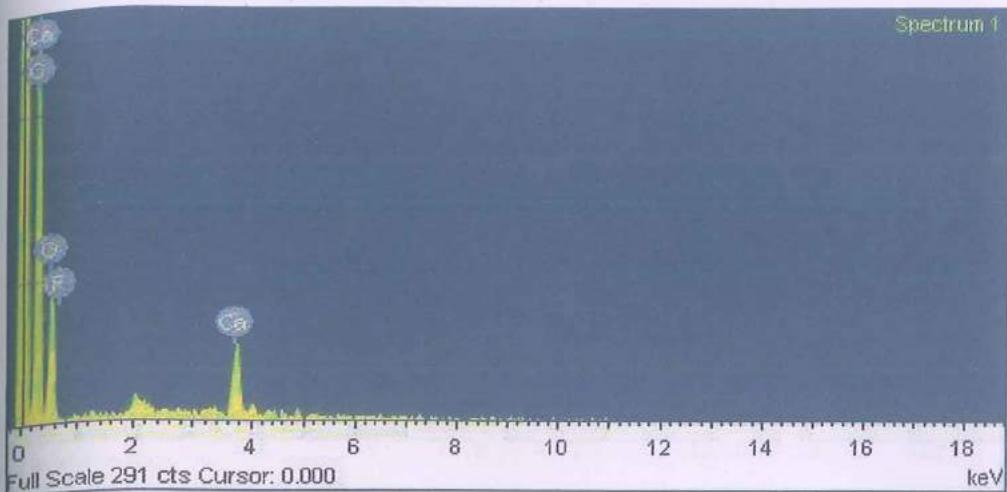
5.4.4.6 Резултати од квалитативна анализа со EDS (Енергетско Дисперзационен Спектрометар) на испитуваните примероци од забен емајл

На слика 12 на напречен пресек се прикажани емајловите и дентинските структури на примерок кој се подготвуваат за EDS квалитативна и квантитативна анализа.

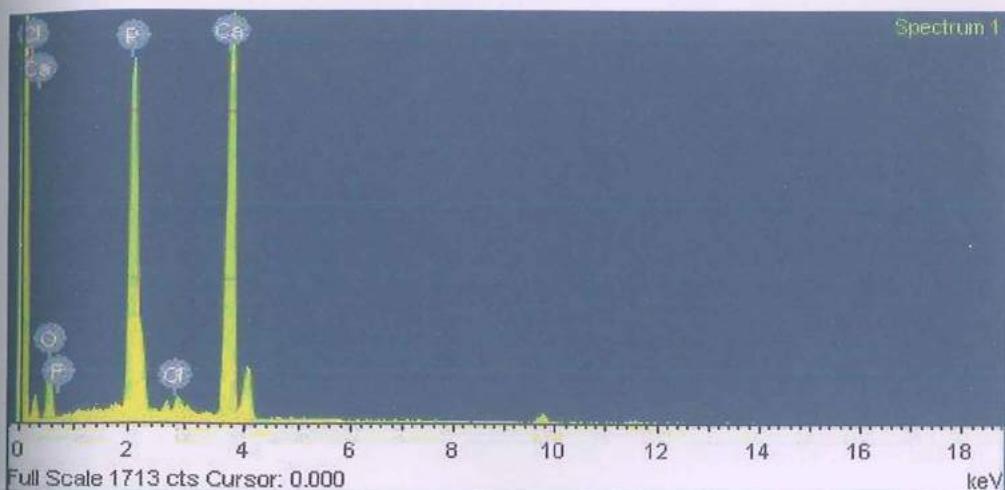


Слика 18. Емајловите и дентинските структури на примерок од заб кој се подготвува за EDS квалитативна и квантитативна анализа.

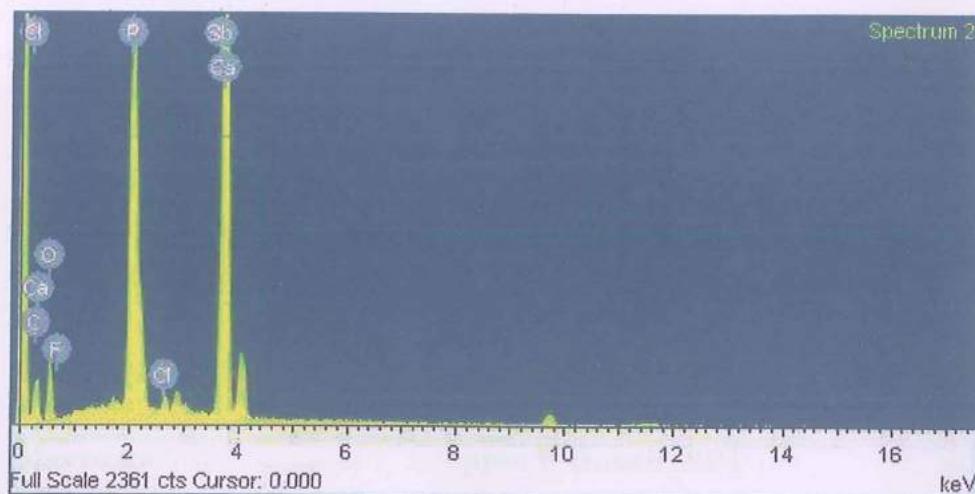
За реализација на потребните споредби ги селектираме екстрагираниите заби од жители на градовите и селата: Градско, Колешино, Штип и Скопје.



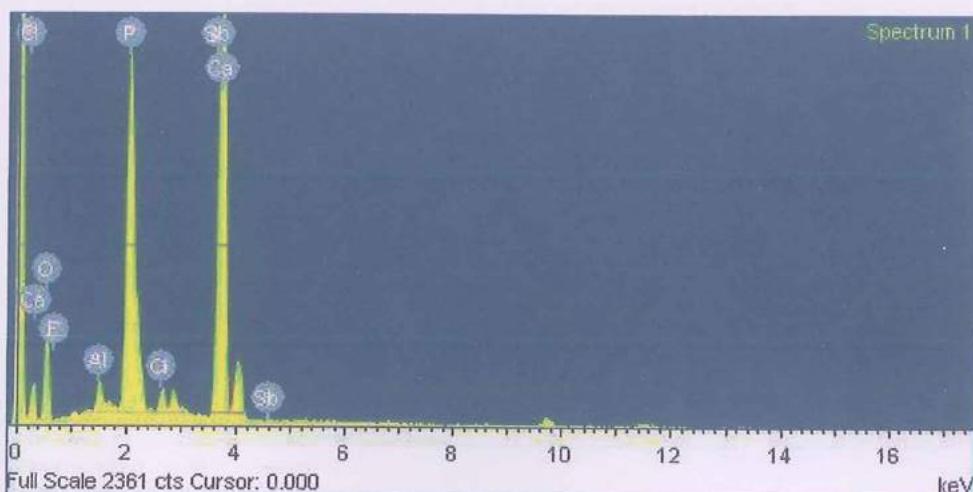
Графикон број 38. EDS-квалитативна анализа на минералниот состав на примерок на жител од Градско



Графикон број 39. EDS-квалитативна анализа на минералниот состав на примерок на жител од град Скопје



Графикон број 40. EDS-квалитативна анализа на минералниот состав на примерок на жител од Колешино



Графикон број 41. EDS-квалитативна анализа на минералниот состав на примерок на жител од град Штип

Содржината на флуорот во емајлот се движи во интервал од 600 до 10100 ppm, и просечно изнесува $5023,08 \pm 3480,9$ ppm (табела бр 124).

Табела бр 124. Просечната вредност на содржината на флуор во емајлот

Descriptive Statistics (ppm F)		
N	mean±SD	min-max
13	$5023,08 \pm 3480,9$	600 - 10100

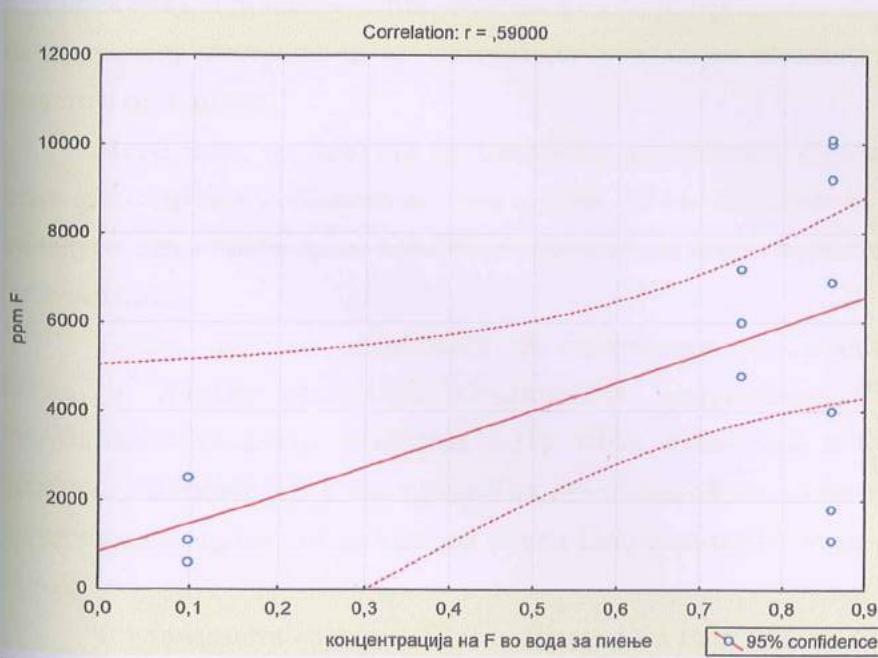
5.4.4.7 Резултати од квантитативна анализа со EDS (Енергетско Дисперзионен Спектрометар) на испитуваните примероци на забен емајл

Просечна концентрација на флуор во емајловите примероци е прикажана на табела број 125, и од прикажаните вредности може да се заклучи дека најмала просечна вредност е регистрирана во град Скопје од $1400 \pm 984,89$ ppm, додека најголема просечна вредност е измерена во Градско, со вредност од $6966,67 \pm 3000,56$ ppm.

Табела бр 125. Просечна концентрација на флуор во емајловите примероци испитувани под SEM микроскоп

Место на живеење	N	ppm F (mean \pm SD)
Градско	3	$6966,67 \pm 3000,56$ min=4000 max=10 000
Колешино	4	$5550 \pm 4757,1$ min=1100 max=10 100
Штип	3	6000 ± 1200 min=4800 max= 7200
Скопје	3	$1400 \pm 984,89$ min=600 max= 2500

Графиконот број 42 ја презентира испитуваната корелација меѓу концентрацијата на флуор во водата за пиење и вредноста на ppm F во површинскиот слој од емајлот. Добиената вредност на Pearson-овиот коефициент на корелација од $r = 0,59$ и вредноста на $p=0,034$, покажува дека меѓу овие две варијабли постои позитивна, статистички сигнификантна корелација, односно поврзаност. Тоа значи дека со зголемување на концентрацијата на флуорот во водата за пиење се зголемува и содржината на флуорот во површинскиот дел од емајлот и обратно.



Графикон број 42. Корелација – концентрација на F во водата за пиење / ppm F /

VI. ДИСКУСИЈА

Оваа докторска дисертација е работена со претпоставка дека во Република Македонија постојат води за пиење со висока, оптимална и ниска концентрација на флуориди. После измерени 200 примероци на вода за пиење од 147 населени места, со сигурност можеме да потврдиме дека водата за пиење во Република Македонија во најголема мера содржи ниски количества на флуориди (<0,3 mg F/L).

Бидејќи недостигот од флуориди е еден од можноите предодредени фактори за настанување на забниот кариес, ова сознание отвора големи можности за превентивно и куративно дејствување. Намалувањето на кариесот е пропорционално поврзано со намалувањето на трошоците (издатоците) за лекување, поради што секогаш би требало да ги стимулираме разните превентивни активности.

Светската здравствена организација, во 1984 година, за подрачјето на оралното здравје, ја издаде книгата од библиотеката за Здравствено-еколошки критериуми, под наслов "Флуорот и флуоридите" (12). Во книгата, во подглавјето "Препораки за идните истражувања", се советува изработка на флуоридна карта за секоја одделна земја. Според мислењето на Светската здравствена организација, вредностите на таквите карти се повеќенаменски: ако се открие високо количество на флуориди во водата за пиење, може да се дејствува и да се спречи настанувањето на флуорозата (дентална или коскена), а доколку се откријат ниски концентрации на флуориди, може со помош на различни постапки да се воспостави оптимално количество на флуориди поради заштита од кариес.

Исто така во книгата од Светската здравствена организација "Флуоридите и оралното здравје", објавена во 1994 година, во препораките за идните истражувања се наведува дека треба да се изработат флуоридни карти за постојните водоснабдувачки системи (21).

Такви карти се изработени за територијата на поранешна Југославија (без Босна и Херцеговина) (124), Соединетите Американски Држави (125), Сојузна Република Германија, Нигерија (126), Шри Ланка (127) и Судан. Количеството на флуориди е измерено и прикажано во табеларен облик во Австрија, Италија, Унгарија и уште некои држави (Аргентина, некои американски држави - New Mexico, Minnesota, Ohio).

Флуоридната карта на САД е објавена во 1964 година во US Geological Survey, и таа ги класифицира подземните води според содржината на флуоридите во 5 класи: 0-0,4 mg F/L, 0,5-0,9 mg F/L, 1-1,4 mg F/L, повеќе од 1,5 mg F/L и според подрачјата за

кои нема податоци. Во прилогот на таа многу површна карта стои дека во просек концентрацијата на флуоридите кај подземните води во САД изнесува повеќе од 8 mg F/L. Површинските води содржат значително помалку флуориди, при што се забележува благ пораст во сушниот период од годината. Како поголемо подрачје, со концентрација на флуоридите до 14 mg F/L се спомнува Great Salt Lake, а најголема концентрација на флуоридите е измерена во подземната вода во Willcox Basin од 282 mg F/L(125).

Преваленцијата на денталниот кариес и забната флуороза беше испитувана помеѓу 807 ученици од четири области во Илиноис, каде што водата за пиење од јавното водоснабдување содржи природни флуориди во концентрации од 1, 2, 3 и 4 пати повеќе од препорачаната оптимална концентрација за таа географска област. Просечниот кариес индекс во сите три области со повисока содржина на флуор во водата за пиење од оптималната концентрација биле значително пониски отколку во областа со оптимална концентрација на флуор во водата. Преваленцијата на флуороза била значително пониска во областа со оптимална концентрација на флуор во водата. Авторите забележале значително зголемување на флуорозата во областите со концентрација на флуорот над оптималната, која била најизразена во областа каде што концентрацијата на флуорот била 4 пати повисока од препорачаната оптимална концентрација(128). Во 2009 Bagramian RA го објавува својот ревијален труд во кој се објавени резултатите од преваленцијата на кариесот на повеќе земји и јасно се забележува дека постои глобален тренд на зголемување на преваленцијата на кариесот во последната декада во целиот свет. Во САД во 2004 година преваленцијата на кариесот кај децата од 5-9 години изнесувала 50%, а кај 17-годишните 78%. Авторот смета дека меѓу една од можните причини за оваа појава е и сè почестата ориентација на луѓето према користењето на флаширана вода за пиење. Врз основа на наодите од овој систематизиран труд авторот решението го бара во враќањето кон јавно здравствените стратегии кои се покажале како успешни во минатото, а тоа се обновување на кампањата за флуоризација на водата, примена на локална флуоризација, користење на флуоридни водички за плакнење на устата, спроведување на едукативни програми за оралното здравје во училиштата, давајќи особен акцент на правилната орална хигиена со користење на флуорирани забни пасти и дентален конец, правилна исхрана и редовна посета на стоматолог (129).

Во флуорната карта на Сојузна Република Германија, од 1981 година, обработени се 859 населени места. Кај 20 населени места водата за пиење содржела од 0,5 до 0,75 mg F/L. Граѓаните кои пијат таква вода не треба да земаат таблети со флуор до петтата година од животот. Кај 27 населени места водата за пиење содржела повеќе од 0,75 mg F/L, па поради тоа граѓаните кои ја користат таа вода за пиење не треба

воопшто да земаат флуорни таблети. Тоа се забележува од приложена карта. Кај 12 населени места количеството на флуоридите е поголемо од 1 mg F/L, а максималната вредност 2,6 mg F/L се забележува кај Bad Boll во покраината Baden-Wurttenberg. На картата се означени само населените места во кои водата за пиење содржи помеѓу 0,45 и 0,75 mg F/L и населените места со повеќе од 0,75 mg F/L. Се назначува дека тоа претставува експериментална студија предложена од Министерството за здравство, со цел да се испита водата за пиење од сите населени места во Германија, со што би можело да се изработи флуорна карта на целата држава (130).

Во 1998 година Queste A и сор забележале два случаи на тешка дентална флуороза кај учениците во регионот Минстер, северен дел на Германија. Овие случаи се забележани во едно домаќинство, каде што редовно се користела флуоризирана паста за заби, флуоризирана сол, и флуорид таблети. Покрај тоа, семејството се користело со вода за пиење само од неговиот приватен бунар. Со анализата на водата, и по наредба на локалните здравствени власти, откриле многу високи количества на флуор, бор, и други електролити. Оваа необична комбинација на големи количества на флуор и бор, исто така, може да се најде во водите на голем број други приватни бунари кои се единствен извор за вода за пиење во овој рурален регион на Минстер (131). Во Германија вредноста на КЕП индексот, кој изнесувал 3.8 во 1989 година, паднал на 0.7 во 2005 година(132).

Во Австрија најголем дел од водите за пиење содржат ниски количества на флуориди. Само во делови од Долна и Горна Австрија, Салзбург, Тирол, Корушка и Штаерска водата за пиење содржи такви количества на флуориди кои можат успешно да ја спречат појавата на кариесот (помеѓу 0,7 и 1 mg F/L) (133). Австрија бележи континуиран пад на застапеноста на денталниот кариес низ годините, од вредностите на КЕП индексот, кои изнесувале 3.8 во 1984 година на вредности на КЕП индексот од 1.04 во 2002 година(132).

Слично е и во Италија, во која испитувањата се вршеле поединечно по секоја покраина. Така, само во помали делови од одделни покраини водата за пиење содржи флуориди помеѓу 0,6-0,8 mg F/L, (134). Во Италија, вредноста на КЕП индексот од 4.9 во 1986 година, достигнува вредност од 1.1 во 2005 година (132).

Од сето тоа може да се заклучи дека ниедна земја на светот не изработила целосна карта за количествата на флуоридите во водата за пиење, и покрај тоа што одделни делови од некои земји се добро обработени.

Tomić D и сор. изработил карта на тогашна Југославија врз база на испитувањата од 1946 до 1958 година. Добро го прикажал количеството на флуориди во термалните води во Хрватското Загорје, Сисак, Липика, Дарувар, Вараждинските

бањи, Илиџа кај Сарајево и во Словенечките термални води, водите за пиење на северното Хрватско Приморје, западна Хрватска, Горски Котор, на подрачјето на Крк, Раб, Крес и Лошињ, па преку Лика до Меѓумурје, во околината на Загреб, Далмација, Црна Гора и Македонија, како и минералните води во Јамница, Ласињ и Топуско. Авторот флуорната карта на Југославија ја направил така што сите населени места, со оглед на количеството на флуориди кои ги содржат, ги поделил во 6 поглавја:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. населени места со < 0,1 mg F/L, | 4. населени места со 0,5-0,75 mg F/L, |
| 2. населени места со 0,1-0,25 mg F/L, | 5. населени места со 0,75-1 mg F/L, |
| 3. населени места со 0,25-0,5 mg F/L, | 6. населени места со > 1 mg F/L, |

Тие карти се изработувани пред многу години (некои и пред повеќе од 60 години). Во меѓувреме многу работи се сменија. Старите бунари се затворени, а нови се отвораат, настапаа промени во средината, градовите се зголемија, индустриските простори се проширија, настапаа промени во животот на лубето, на пример, во исхраната. Точноста и повторливоста на аналитичките методи за мерење на параметри кои ги има во трагови, како што е флуоридот во водата за пиење, пред 60 години и денес не можат да се споредат (124). Сето тоа укажува дека треба да се изработат нови карти за количеството на флуоридите во водата за пиење.

Во флуорната карта на Хрватска од 2000 година од Дадик Ж, обработени се примероци на вода за пиење од 464 (скоро 90%) од вкупно 504 населени места со едно или повеќе основни училишта. Примероците на вода се земани од основните училишта на Хрватска и мерени се со два метода на мерење : јон-селективен метод и јонска хроматографија. Примероци на вода се земени од 690 основни училишта или 88% од 788 основни училишта кои постојат во Хрватска. Хрватска е поделена на 21 округ. Вредноста на флуорот во водата под 0.050 mg F/L е застапена во 17 окрузи. Средни вредности повисоки од 0.1 mg F/L имаат само 8 хрватски окрузи, а во ниту еден од нив средната вредност на флуоридите не е повисока од 0.2 mg F/L. Највисоко измерено количество на флуоридите е 0.653 mg F/L. Со методот на корелација, со веројатност од 95%, Дадик Ж. ги обработил односите помеѓу количеството на флуоридите во водата за пиење и просечниот КЕП индекс за Хрватска, во приморската и во континенталната зона. Авторот утврдил дека просечната КЕП вредност е пониска во населените места со нешто повисоки концентрации на флуорот во водата (> од 0.140 mg F/L), каде што просечниот КЕП индекс се движел од 2.89 до 4.7. Во подрачјата со ниска содржина на флуориди во водата за пиење (<0.140 mg F/L) просечниот КЕП индекс бил поголем и се движел од 3.8 до 9.5 (135).

Во својата монографија, „Флуорна карта на Грција и Кипар”, Topitsoglou V и сор обработува 46 од вкупно 52 округа. Ги утврдува географските појаси во кои се наоѓа природно флуорирана вода во Северна Грција, на Кикладите, во централниот дел на Крит и на Тесалија, на Лимнос и на Керкира, како и на Кипар, како и малку изолирани случаи распрснати по Пелопонез и на островите. Примероците на вода се собирани во текот на деведесеттите години од минатиот век. Авторката утврдила дека 270.144 жители се снабдуваат со вода за пиење со концентрација $\geq 0.5 \text{ mg F/L}$ (2.6% од вкупното население), кои живеат во 270 населени места. Повеќето од овие места се со мал број на население. Од оние населени места со погусто население (>5.000 жители), каде што се утврдила суб-оптимална концентрација на водата за пиење, се градовите Керкира и Коринт, Мире, Ираклиј и Нео Карловаси на Самос. Градовите Поликастро-Киликс, Еласонас-Лариса и Хора на Миконос се со оптимална, додека Ланакадас-Солун е со умерено висока концентрација на флуорот во водата за пиење. На Кипар, од природно флуорираните води со концентрација $\geq 0.3 \text{ mg F/L}$ се снабдуваат 94.280 жители (13.67% од вкупното население). Тие живеат во 37 населени места, од кои најголемиот дел се села, со исклучок на градот Пафос и на Архангелос на Лефкозија. При испитувањето на забите кај 14-годишните деца од градот Фира, Санторини, било регистрирано постоење на флуороза на забите во блага форма кај 13% од испитаниците (113).

Од земјите на Европската унија, флуоризацијата на водата денес се спроведува во Ирска, Велика Британија, Шпанија и Полска. Највисок процент од населението на Ирска (73%) се снабдува со оптимално флуорирана вода во однос на која било друга европска земја. Во Велика Британија со вештачки флуорирана вода се снабдуваат 5.797.000 жители, додека во Шпанија таа бројка достигнува 4.250.000 жители. Со природно флуорирана вода се снабдуваат по 200.000 жители во Ирска и во Шпанија, 300.000 во Полска и 330.000 во Велика Британија(132).

Според своите природни услови (геолошкиот состав, релјефот, климата, хидрографијата, почвата, растителниот и животинскиот свет), Република Македонија е една од ретките земји во Европа со големо богатство од природни вредности.

Една од главните задачи на ова испитување беше да се одредат оптималните количества на флуоридите во водата за пиење и нивната поврзаност со застапеноста на денталниот кариес.

Во секое населено место од Југоисточниот, Вардарскиот и Источниот регион на Република Македонија се реализираа две земања на примероди на вода, едно во летниот период (август-септември), а друго во зимскиот период (фебруари-март), со цел да се направи приближна споредба на флуктуирањето на горните и долните

граници на концентрацијата на флуорот, на кое во голем процент влијае нивото на паднатите дождови. Од Хидрометеоролошкиот завод добивме податоци за средната годишна вредност на најголемата дневна температура на воздухот во разни области на земјата, за да го утврдиме протегањето на температурните разлики од едно место до друго ³.

Надворешната температура односно просечната дневна консумација на вода, е еден од најважните фактори од кои зависи внесот на флуориди во организмот.

Умерено-континенталната клима е застапена во Малешевската, Кумановската, Скопската, Овчеполската, Порошката, Преспанска котлина и Пелагонија. Таа се одликува со умерено влажни и студени зими и со умерено топли и суви лета.

Флуорот е природна компонента во повеќето водени ресурси. Тој е присутен во површинските, повеќе во подземните и најмногу во геотермалните и минералните води.

Резултатите од истражувањето покажаа дека 80% од децата на 6-годишна возраст од сите три региони имаат кариес на млечните заби, при што разликите во застапеноста на кариесот на млечните заби меѓу трите региони се статистички несигнификантни ($p=0.66$). Истата група на деца од сите три региони имаат сигнификантно различни вредности за просечниот КЕП индексот на трајните заби ($p=0.03$), при што просечната вредност на овој индекс изнесува 0.16 ± 0.54 во Вардарскиот регион, 0.04 ± 0.28 во Источниот и 0.07 ± 0.30 во Југоисточниот регион.

Во Македонија децата од 12-годишна возраст од испитуваните населени места од овие три региони имаат високо сигнификантно различни просечни вредности на КЕП индексот, од Југоисточниот, Вардарскиот и од Источниот регион, и тие се движат од 1.94 до 3.46^{106} . Просечната вредност на овој индекс во Југоисточниот регион е 1.94 ± 2.49^{75} , во Вардарскиот 2.75 ± 2.56^{29} , и во Источниот регион 3.46 ± 2.9^{53} .

Во нашата студија добивме поголема вредност на просечниот КЕП индекс кај 12-годишните деца од сите три региони од руралната средина, 3.3 во однос на 2.93 кај децата кои живеат во урбана средина. Меѓутоа, разликата статистички е несигнификантна¹⁰¹. Во студијата на пресек реализирана од експертски тим определен од Министерството за здравје во 2007 година е добиена поголема вредност на просечниот КЕП индекс кај 12-годишните деца од урбана средина 7.07 во однос на 6.38 која е добиена кај децата од рурална средина. Што се однесува до структурата на КЕП-от кај децата од урбана средина, тој бил просечен $\text{KEP}=7.07 (K=77.07\%, E=2.66\%)$ и

³ Види Резултати таб.3

⁶ Види графикон број 6 ¹⁰⁶ Види табела број 106

⁷⁵ Види табела број 75 ¹¹⁰ Види табела број 101

³⁰ Види табела број 30

⁵³ Види табела број 53

П=18.27%), додека кај децата од рурална средина бил КЕП=6.38 (К=83.40%, Е=3.70% и П=12.9%). Како што може да се забележи процентот на несанирани заби како во урбаната така и во руралната средина се многу високи(136). Во нашето испитување структурата на просечниот КЕП индекс кај 12-годишните деца од Вардарскиот регион изнесуваше просечен КЕП индекс 2.75 (К=63.68%, Е=5.55% и П=30.77%)²⁸ Види табела број 28, во Источниот регион 3.46 (К=53.24%, Е=5.53% и П=41.23%)⁵¹ Види табела број 51 и во Југисточниот регион просечниот КЕП индекс изнесува 1.94 (К=56%, Е=2% и П=42%)⁷³ Види табела 73. Процентот на несанирани заби е многу висок (над 50%) кај 12-годишните деца од сите три региони.

Во епидемиолошката студија, изработена од страна на калибрirани епидемиолошки тимови во 2007 год., беа извршени и испитувања во сите осум региони во Р.Македонија на 15 % од одредената популација по случаен избор. Кај 6-годишните деца од урбаната средина утврдена е просечна вредност на кеп индексот од 6.4, додека просечниот КЕП индекс изнесувал 0.9 кај трајната дентиција. Кај децата од рурално подрачје на истата возраст просечниот кеп на млечните заби изнесувал 6.58, додека просечниот КЕП индекс на трајната дентиција изнесувал 0.7. Кај 8-годишните деца просечниот кеп индекс изнесувал 5.94 на млечните заби, додека просечниот КЕП индекс на трајните заби изнесувал 3.11. Во руралното подрачје овие просечни кеп/КЕП индекси изнесувале 6.08 за млечните и 2.81 за трајните заби, последователно (137).

Марковиќ Н. и сор, во својата студија на пресек спроведена во 2004 на територијата на Босна и Херцеговина на група од 1.120 деца на 6 и 12 годишна возраст, утврдиле просечен кеп/КЕП индекс од 4.16 ± 2.92 кај 12-годишните, и 6.71 ± 3.89 кај 6 годишните деца. Несанирани кариозни заби го сочинувале најголемиот дел од индексот и тоа 45.43% кај 12- годишните и 88.79% кај 6-годишните деца (138). Hysi D и сор во својата студија го испитувале просечниот КЕП индекс кај група од 372 деца на 12 годишна возраст од Тирана и утврдиле дека изнесува 3.8. Сигнификантниот кариес индекс кај истата група на деца изнесувал 7.06, додека преваленцијата на децата без кариес била 14.5%(139). Во текот на 2006 год Djuričković M и сор спровеле истражување на 455 ученици на 12-годишна возраст во северниот, средниот и јужниот регион на Црна Гора.Просечниот КЕП индекс на 12-годишните деца од Црна Гора изнесувал 3.43, SiC индексот изнесувал 6.35, додека преваленцијата на кариесот изнесувал 88.35%(140). Резултатите од друга студија во Црна Гора покажуваат зголемување на кариес преваленцијата со возрастта. Така, 91% од 12-годишните деца имаат по еден или повеќе кариозни лезии, со максимална вредност 97% кај 15 годишните и 98% кај децата на 18-годишна возраст, односно просечниот КЕП индекс кај 12-годишните изнесува 4.4;кај 15-годишните, 8.25 и кај 18-годишните, 10.9(141).

Во својата студија, Давидовик Б и сор ја испитувале состојбата на оралното здравје кај 599 ученици од 6 и 12 годишна возраст од источните градови на Р.Српска и утврдиле вредност на просечниот КЕП индекс од 2.6 кај 6-годишните деца и 5.5 кај 12-годишните деца(142).

Оптималното количество на флуоридите во водата за пиење е само еден од факторите, кои поволно влијаат врз појавата на кариесот. Останатите фактори, било да се предиспонирачки (исхраната, недостаток на витамините (А, Ц и Д) и минералните соли (Са, Р), наследните фактори, хормоналните нарушувања, неповољните климатски и микроклиматски услови, прележаните општи болести, постоењето на ретенциони места на забите, лопшата структура на забите, неправилната хигиена на устата и на забите или причински: влијанието на киселините, протеолитичките бактерии и протеолизата, како и улогата на ферментите, исто така, повеќе или помалку влијаат на појавата на кариесот. Може да се заклучи дека влијанието на вториве е посилно, доколку количеството на флуорот во водата за пиење е помало.

Користејќи го методот на корелација помеѓу вредноста на кеп индексот на млечните заби на 6-годишните деца и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Вардарскиот регион, ја добивме вредноста на Spearman-овиот коефициент на ранг корелација од $R = -0,117$, која покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација. Но, статитички, оваа поврзаност е несигнификантна.⁵ Помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби кај 6-годишните деца од вардарскиот регион и концентрацијата на флуорот во водата за пиење постои негативна, статистички несигнификантна корелација ($R=-0,06$, $p>0.05$)⁶.

Помеѓу вредноста на кеп индексот на млечните заби и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во групата од 6-годишни деца од Источниот регион постои позитивна, односно директна корелација ($R=0,102$)¹⁶, која е несигнификантно значајна, додека помеѓу КЕП индексот на трајната дентиција и концентрацијата на флуорот во водата за пиење постои негативна, односно индиректна корелација ($R=-0,03$)¹⁷.

Испитуваната корелација меѓу кеп индексот на млечните заби и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Југоисточниот регион покажува дека меѓу нив постои негативна поврзаност ($R=-0,149$)²⁷. Негативна, статистички несигнификантна корелација, постои и меѓу вредноста на КЕП индексот на трајните

заби во групата на 6-годишни деца и концентрацијата на флуорот во Југоисточниот регион ($R=-0,085$, $p>0,05$)²¹⁰.

Вредноста на Spearman-овиот коефициент на ранг корелација од $R = -0,393$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација. Корелацијата помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби на 12-годишни деца, и концентрацијата на флуорот во водата во Вардарскиот регион со вредноста на $R=-0,393$ покажува дека со зголемување на концентрацијата на флуорот во водата вредноста на КЕП индексот на трајните заби се намалува, и обратно. За вредноста на $p<0,01$ и статитички се потврди оваа поврзаност како високо сигнификантна, односно високо значајна¹¹.

Анализираната корелација помеѓу вредноста на КЕП индексот кај 12-годишните деца од Југоисточниот регион, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуорот во водата за пиење покажува дека со зголемување на концентрацијата на флуорот во водата, вредноста на индексот опаѓа, и обратно, помали вредности на КЕП индексот се добиваат ако концентрацијата на флуорот во водата за пиење е поголема. Вредноста на коефициенот $R = -0,167$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација³¹. За $p<0,05$ и статистички оваа корелација е сигнификантна, односно значајна.

Помеѓу вредноста на КЕП индексот на децата од 12 години, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Источниот регион, коефициентот е $R=-0,03^{2012}$. Во својата студија, која ја спровеле во 2012 година кај возрасна група на деца, Sarvaiya BU и сор (143), кои испитувањето го спровел на група деца од 6-12 години, добиле зголемување на преваленцијата на денталната флуороза со соодветно зголемување на концентрацијата на флуорот во водата од 0,8 до 4,1 ppm. Исто така значително силна позитивна корелација била пронајдена помеѓу Социјалниот индекс на флуорозата и концентрацијата на флуорот во водата за пиење.

Помеѓу вредноста на КЕП индексот на групата 15-годишни испитаници од Вардарскиот регион и концентрацијата на флуорот во водата постои негативна,

⁵ Види графикон број 5

²⁷ Види графикон број 27

²¹⁰ Види графикон број 28

¹⁶ Види графикон број 16

¹⁷ Види графикон број 17

¹¹ Види графикон број 9

²⁰ Види графикон број 20

³¹ Види графикон број 31

индиректна корелација, ($R=-0,114$), која статистички не се докажува како сигнификантна ($p>0,05$)¹³².

Помеѓу вредноста на КЕП индексот на децата од 15 години, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Источниот регион, како независна варијабла, постои негативна, индиректна корелација со вредноста на коефициентот $R=-0.27$. И статистички оваа корелација се потврдува како високо сигнификантна, односно високо значајна ($p<0,01$)²³.

Испитуваната корелација помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби на 15-годишни деца и концентрацијата на флуорот во водата во Југоисточниот регион статистички е несигнификантна, односно незначајна $p>0,05$. Вредноста на Spearmanовиот коефициент на ранг корелација од $R = - 0,063$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација³⁴.

Постојано се забележува дека поединци и групи со низок социо-економски статус имаат корист во многу поголема мера од флуорираната вода од оние со висок социо-економски статус. (144-149). Ова укажува дека флуорираната вода може да биде моќно средство за намалување на нееднаквостите во орално здравствениот статус на целото население.

Во минатото во Република Македонија постоеа три ендемски флуоротични подрачја (Кумановски, Велешки и Прилепски регион. Џарчев и сор. во 1992 (150) година спровеле истражување во кое ја утврдувале зависноста помеѓу флуорот во водата за пиење и кариес фреквенцијата во ендемските подрачја и на други контролни населби. Во Кумановскиот ендемски регион (с Тромеѓе, с.Ајдушка Чешма, с.Пуковско и с.Бели Грамади) средната вредност на mgF/L во водата за пиење од бунарите беше 2.75, а од чешмите 1.48, додека во контролната населба (с.Старо Нагоричане) изнесуваше 0.20 mg F/L. Во ендемското подрачје просечниот КЕП индекс се движел од 0,79 до 1,92, додека во контролната населба тој изнесувал 5.92. Во Велешкиот ендемски регион (с. Виничани) средната вредност на mgF/L во водата за пиење од сите објекти била 1.24, а во локалните бунари 0.58, додека во контролната населба (с.Градско) изнесувала 0.58 mgF/L. Во ендемското подрачје просечниот КЕП индекс изнесувал 2,30, а во контролната населба 6.24. Во Прилепскиот ендемски регион (с.Ново Лагово) средната вредност на mgF/L во водата за пиење во октомври 1985 година изнесувала 1.93, а во јуни 1986 година 1,60, додека во контролната населба (с.Беровци) изнесувала 0.20 mgF/L. Во оваа ендемско подрачје просечниот КЕП индекс изнесувал 2,10, додека во контролната населба 3.83(150).

¹² Види графикон број 12

²³ Види графикон број 23

³⁴ Види графикон број 34

Горѓев Д и сор извршиле систематски прегледи на основните параметри од нутритивниот статус и од стоматолошкиот статус (дентален кариес и дентална флуороза) кај 76 училишни деца. Кај дел од испитаните деца (тест група), кои од раѓањето пијат вода со средна содржина на флуор од 2.71 mg/L (с.Тромеѓе), просечниот КЕП индекс на трајните заби бил многу низок и изнесувал 0.56, но кај повеќето имало флуороза помеѓу I и II степен ("благ" и "многу благ"). Кај другите деца (контролна група), кои од раѓањето пијат вода која содржи флуор помалку од 0.5 mg/L (с.Старо Нагоричане), просечниот КЕП индекс изнесувал 3.09, додека појавата на забна флуороза изостанала. Разлика во нутритивниот статус помеѓу двете групи не е утврдена(151). Денес во селото Тромеѓе е постигната оптимилизација на содржината на флуоридите на околу 1 mg/L, благодарение на мешањето на водата од новоизградениот селски водовод со водата од градскиот водовод Куманово, која содржи флуориди во количество од околу 0.1-0.2 mg/L.

Од истражувањата на бројни автори е утврдено дека концентрацијата на флуоридите во водата за пиење од 0,8-1,5 mg/L може да доведе до редукција на забниот кариес и за повеќе од 60% (12, 151, 152). Водите за пиење во Република Македонија, а посебно оние кои се консумираат во поголемите градови, содржат концентрации на флуориди најчесто помали од 0,2 mg/L (1,2,4).

Во своето истражување Колевска и сор најголеми средни вредности на флуор нашла во подземните води во Пелагонија, Овчеполието, Повардарјето и во некои изворски води на Беласица и Осогово. Таа напоменува дека во најголем број од овие случаи се работи за многу мали извори наменети за водоснабдување на населби кои се во опаѓање и со неповољна старосна структура, односно намален број на детската популација. Тоа се селата во општините Велес, Неготино, Прилеп, Битола, Кратово, Крива Паланка, Свети Николе, Штип и Пробиштип. Општините во кои селата покажуваат демографска експанзија со голем број деца претежно се наоѓаат на локалитети во кои има извори со вода кои содржат, главно, мали количества на флуор. Такви се водите од изворите на Шар Планина, Сува Гора, Буковик, Кораб-Дешат, Скопска Црна Гора, Јабланица (4). Во источниот дел на нашата земја и делумно во подземните води во Повардарјето, Овчеполието и покрај Брегалница се наоѓаат нешто повисоки вредности, кои се блиски до оптималните и тоа во води каде што, по правило, и минерализацијата е повисока. Природните извори кои содржат флуор, по правило, се со мал или сосема мал капацитет. Овие извори, главно, се наоѓаат во источна Македонија каде што постои еден триаголник со геолошки состав на еруптирани карпи и каде што значителен број од испитаните води имаат концентрација блиска до оптималната (општините Куманово, Кочани, Штип, Радовиш, Струмица и Св.Николе)(4).

Armfield JM во своето испитување кое го спроведува во Австралија, опфаќа 128.900 деца на возраст од 5-15 години и прави споредба меѓу кариес преваленцијата и просечниот КЕП индекс меѓу децата кои живеат од своето раѓање во области со незначителна концентрација на флуор во водата (<0.3 ppm) и оние кои живеат во области со оптимална концентрација на флуор во водата (≥ 0.7). Просечниот КЕП индекс бил за 28.7% повисок кај млечната, односно 31.6% кај трајната дентиција кај децата кои живееле во области со ниска во однос на децата кои живееле во области со оптимална концентрација на флуорот во водата од своето раѓање (153).

Поновите истражувања во Литванија укажуваат на пониски вредности на просечниот КЕП индекс 2.0 кај 12-годишни деца во подрачјата со високи вредности (1.7 ppm) на флуориди во водата за пиење, и повисоки вредности на просечен КЕП индекс од 3.5 во подрачјата со ниско ниво на флуориди од 0.2 ppmF (154).

Во мета-анализата (York review) на постарите податоци од регистрирањето на флуорозата во области со 1 mg F/L, Treasure ET и сор констатирале дека 48% од испитуваните деца појавиле флуороза, додека 12.5% од нив имале естетски проблем. Обратно на тоа, во области со 0.1 mg F/L, преваленцијата на флуорозата е 15%, додека естетски проблем имале 6% од случаите со флуороза (155).

Општи заклучок од сите спроведени истражувања на флуорозата е дека и покрај разновидноста на вредностите, флуорозата од благ степен е во пораст во последните години и дека таквиот наод се припишува на зголемувањето на вкупно земеното количество на флуор и од други извори освен од водата. Во Австралија намалувањето на концентрацијата на флуорот во водата за пиење доведе до намалување на преваленцијата на флуорозата и, секако, мерката за повторно регулирање на најгорната граница на флуорот во водата се смета како фактор кој ја превенираше појавата на хипопластичната забна глеѓ условена од вишокот на флуор, односно флуорозата(156).

Поврзаноста помеѓу дозата на флуорот и симптомите на флуороза е линеарна. Тоа значи дека за секое зголемување на дозата по 0.01 mg F/kg т.т се очекува зголемување на флуорозата на забите на ниво на население. Сериозноста на флуорозата е рамномерно аналогна на долунаведените фактори (157):

-од возраста на детето при почетокот на неговата изложеност на поголемо количество на флуор. Во суштина засегнатоста зависи од стадиумот во кој се наоѓа забната глеѓ при процесот на нејзиното формирање во моментот кога почнува неговата изложеност на поголемо количество флуор;

-од времетраењето на изложеноста на детето на висока концентрација на флуор. Се однесува на тоа во кој стадиум од оформувањето и калцификацијата на забот се случувале во периодот на зголемена изложеност на флуор; и

-од вкупното количество на флуор што се зема во критичниот (одлучувачкиот) период на калцификацијата на забите, односно во првиот стадиум на созревање на забната глеѓ.

Исто така постојат и некои други фактори поврзани со фармакокинетиката на флуорот во организмот (апсорпција, секреција, алокација), кои играат улога во тежината на флуорозата, а тие се:

1. празниот stomak, бидејќи нискиот pH е благотворен за ресорпција на флуорот;
2. присуството на калциум или магнезиум во содржината на stomакот, елементи кои влијаат благотворно за врзувањето на флуорот;
3. видот на исхраната на индивидуата (месојадност, вегетаријанство), која влијае на секрецијата на флуорот; и
4. живеење на висока надморска височина, услов кој воопшто го менува метаболизмот на организмот.

Постојат повеќе показатели кои ја мерат тежината на флуорозата. Првиот показател го вовел Dean и земајќи ја како референтна единица устата, користи петстепена скала (сусспектна флуороза, многу блага, блага, умерена и тешка) и ја става во релација со концентрацијата на флуорот во водата. За да ја определи фреквентноста на појавата на флуорозата кај населението, го воведува Комуналниот показател на флуорозата (Fci).

Thylstrup & Fejerskov во 1978 година воведоа еден нов показател (индекс TF) и земајќи го забот како референтна единица, го регистрираат степенот на флуорозата кај сите заби на индивидуата поединечно, бидејќи тежината на флуорозата појавува нерамномерна алокација. Thylstrup & Fejerskov се првите кои забележуваат дека со постојаната изложеност на повисоки концентрации на флуор, забите кои изникнуваат рано (на пр. инцизиви и првите молари) покажуваат најлесен степен на флуороза, додека забите кои подоцна никнуваат (како на пр. премолари, втори молари) го покажуваат најтешкиот степен на флуороза. Со овој показател нема една вредност по индивидуа, туку една вредност по заб. Скалата што ја вовеле била деветстепена (1-9) и ја ставаат во релација со хистопатолошките наоди на пресеците на повеќе заби, независно од концентрацијата на флуор во водата на областа од која се забите. Естетскиот проблем за пациентот се одредува од степенот на флуороза кој се регистрира на горните инцизиви. Нивото на кое се цени дека флуорозата предизвикува проблем соодветствува на степенот $TF \geq 3$, според

индексот на Thylstrup & Fejerskov. Овој степен на флуороза соодветствува на степенот на флуороза од "блага" форма според скалата на Dean (158).

Indermitte E и сор во својата студија спроведена во Естонија утврдиле силна корелација помеѓу нивото на флуорот во природните води за пиење и преваленцијата на денталната флуороза. Најголемиот дел од популацијата која живее во централниот и во западниот дел од земјата е изложена на повисоки концентрации на флуор во водата за пиење. Ризикот за појава на денталната флуороза меѓу населението во Естонија се јавува при изложеноста на флуорна содржина во водата за пиење повисока од 1.5 mg/l (159).

Во нашето испитување просечниот кеп индекс кај 8-те на број 6-годишни деца кај кои утврдивме постоење на флуороза изнесува 0.63 за млечната дентиција и 0.13 за трајната дентиција. Од 34 деца на 12-годишна возраст кај кои утврдивме присуство на дентална флуороза, 19 деца беа без присуство на кариес. Просечниот КЕП индекс кај оваа група на деца изнесуваше 1.47. Од 7 деца на 15-годишна возраст од Виничани, кај кои се утврди постоење на флуороза, просечниот КЕП индекс изнесуваше 2.29, додека кај две деца не се забележка присуство на кариес.

Aminabadi N и сор спровеле испитување на флуорозата на 58 деца на возраст од 5 и 6 години и на 421 дете на возраст помеѓу 7 и 12 години во северозападните села на областа Мако во Иран. Според Thylstrup & Fejerskov индекс, најголема усогласеност на хомологните заби била забележана на мандибуларните инцизиви, а најмала на максиларните втори молари. Разликата во тежината на флуорозата помеѓу горната вилица и мандибулата била статистички значајна. Изразеноста на дисколорацијата на максиларните централни инцизиви се зголемувала со возрастта (160).

Нашите резултати покажуваат дека изворските води имаат релативно ниска содржина на флуор. Поголема содржина се скреќава во водите од бунарско потекло, додека содржината на површинските води е исто така ниска. Водите што потекнуваат од поголеми длабочини се побогати со флуор во однос на оние од помали длабочини. Водите со помала тврдост содржат и помалку флуор, додека тврдите води имаат поголема содржина на флуор. Содржината на флуорот во водата зависи од геолошкиот состав на земјиштето со кое водата доаѓа во допир при своето движење(161).

Сите официјални податоци за забниот кариес, и на национално ниво во Македонија (Сектор за стоматолошка здравствена заштита при Министерството за здравство), и на меѓународно ниво (Светска здравствена организација, СЗО), го

регистрираат кариесот единствено кога се манифестира како кавитет, додека (почетната кариозна лезија не се регистрира (162).

Пропуштањето на регистрирањето на почетните кариозни лезии може да доведе до потценување на вкупниот кариес кај популацијата (163, 164., 165) Со цел да се подобри оралното здравје во Република Македонија, донесена е Националната стратегија за превенција од орални заболувања кај децата од 0-14 години, во периодот од 2008-2018(166). Во неа како примарни превентивни мерки се опфатени механичката и хемиската контрола на денталниот плак, егзо и ендогената примена на флуоридите, контролираното внесување на шеќери, редовната нега на забите, употребата на забен конец, залевањето на фисурите и јамичките, едукацијата и мотивацијата за одржување на оралното здравје. Во имплементацијата на оваа програма како стручни кадри за нејзиното спроведување се вклучени сите специјалисти по детска и превентивна стоматологија, општи стоматолози кои се вработени во државниот сектор во превентивната стоматологија, воспитувачите во детските градинки и наставниот кадар во училиштата.

Според студијата на пресек реализирана од експертски тим определен од Министерството за здравство во 2007 година, како реално мерлив индикатор и стандард определен од СЗО (Светска здравствена организација) го пресмета КЕП индексот (просечен број на кариозни, извадени и пломбирани заби кај секое дете), кој покажа вредност од 6,88 кај 12-годишните деца, што се смета за висок спореден со препораките на СЗО за оралното здравје (КЕП<3) (167). Истовремено, Стоматолошката комора на Македонија изготви повеќе протоколи за процена на ризикот од кариес, флуоризацијата, дијагностичките и тераписките протоколи од областа на детската и превентивната стоматологија и денталната трауматологија (168).

Во Р.Македонија постои несоодветен систем за следење и регистрирање на забниот кариес, чија статистика не е усогласена со онаа на Европската унија и СЗО, постојните законски обврски не се почитуваат и затоа не постојат релевантни статистички индикатори (DMFT)(167, 169).

Денес многу земји во ЕУ не користат флуорирана вода за пиење. Ирска е единствената држава од ЕУ која задолжително ја флуорира водата за пиење. Во Велика Британија 10% од населението користи флуорирана вода за пиење, додека Франција не ја флуорира водата за пиење. Во Германија се врши флуоризација на готварската сол(132), бидејќи не го применува методот на флуорирањето на водата за пиење. Во Швајцарија начинот на флуорирање и средствата за флуорирање варираат во зависност од кантоните. Тие користат двојна програма, флуорирање на водата и солта.

Резултатите за состојбата на оралното здравје и потребите од санација на населението од нашата држава, добиени од Епидемиолошката студија во 1991 год, работена во рамките на заедничката југословенска студија „Процена на оралното здравје и потребен третман кај населенето на СФРЈ, со примена на базичните критериуми и иницијатива на СЗО”, укажуваат на многу сериозна состојба. КЕП индексот се движел од 0,54 кај шестгодишните деца до 23,84 кај популацијата од 65 години. Во оваа студија предводена од Нечева, а спроведена во градовите Скопје, Велес, Штип и Охрид, се опфатени 1.034 испитаници од рурална и урбана средина на возраст од 6, 12, 15, 18, 35-44 и преку 65 години од целата држава. Просечниот КЕП индекс кај трајната дентиција на 6 годишните деца во 1991 година изнесувал 0,69. Кај 12-годишните деца просечниот КЕП бил најнизок во Велес и изнесувал 3,48, додека највисоки вредности од 6,55 се утврдиле во Скопје. Кај 15-годишните деца најмала вредност на просечниот КЕП индекс се утврдиле во Велес, додека бил скоро еднаков во Охрид (11,54) и Скопје (10,08). Кај 18-годишните деца тој индекс е најмал во Велешкиот регион (4,58), и значајно се разликува од просечниот КЕП индекс (11,86) утврден во Скопскиот регион. (170, 171).

Во нашето испитување се опфатени 15 годишни ученици од осум населени места од Општината Босилово и тоа: Радово, Секирник, Иловица, Робово, Турново, Балдовци, Гечерлија и Босилово. Од Општината Василево во испитувањето беа опфатени ученици од селата Ангелци и Владиевци.

Резултатите за состојбата на оралното здравје што ги добивме за 6 годишните деца од Источниот регион изнесуваат 0,04 (КЕП) за трајните заби и 5,65(кеп) за млечните заби: од Вардарскиот регион изнесува 0,17 за трајната и 5,8 за млечната дентиција, додека во Југоисточниот регион изнесува 0,07 за трајната и 5,29 за млечната дентиција. Од Источниот регион во испитувањето беа опфатени 6 годишните деца од општините Берово и Пехчево. Кај нив преваленцијата на кариесот на млечните заби изнесуваше 90,91%. Продентот на 6 годишните деца без кариес во овие општини изнесува 9,09% (172). Просечниот кеп индекс од 6,8, кој се јавува кај децата од руралната средина, како и просечниот кеп индекс од 4,5 во урбаната средина, укажува дека децата од руралната средина немаат пристап до стоматолошките служби.

Просечната вредност на КЕП индексот, која ја добивме за 12-годишните деца од Источниот регион, изнесува 3,46(173), за Вардарскиот регион 2,75, додека за Југоисточниот регион 1,94 .

Резултатите од нашата студија за КЕП-от кај 15-годишните деца од Источниот регион изнесува $5,77^{59}$ (174), кај децата од Вардарскиот регион $4,98^{37}$ (175), додека кај децата од Југоисточниот регион изнесува $2,87^{85}$.

Резултатите од оваа студија укажуваат на лошо орално здравје кај 15-годишните деца од Источниот и од Вардарскиот регион што, според нашето толкување, се должи на несоодветно организираната стоматолошка служба, која постоеше во минатото, неадекватно распоредениот стоматолошки кадар, непланската работа и, како најбитно, отсуството на планирана и организирана превентивна дејност. Тоа може да се заклучи и од фактот што во Вардарскиот регион постојат само 9, во Источниот 7, додека во Југоисточниот 8 специјалисти по детска и превентивна стоматологија, додека во Скопскиот регион се присутни 35 специјалисти по детска и превентивна стоматологија.

Во нашето истражување добивме вредности на SiC индексот од 9,93 за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 6,27 за трајната дентиција кај 12-годишните деца и 9,64 кај 15-годишните деца¹¹³ (види Табела бр 113). SiC индексот е воведен со цел да се фокусира вниманието кон индивидуите со висок скор на кариес во секоја популација. Стратешка цел на секоја земја е SiC индексот да биде помал од вредноста на DMFT 3 кај децата од 12-годишна возраст (176).

Според класификацијата на денталните и стоматолошките болести, која ја препорачува СЗО, интензитетот на кариесот кај 12-годишните деца од Источниот и од Вардарскиот регион е умерен, додека КЕП-от од Југоисточниот регион е низок. Оваа разлика сметаме дека се должи на тоа што Југоисточниот регион е економски поразвиен во однос на другите два региони. Секако дека свое влијание има и богатата исхрана со земјоделски и раноградинарски култури, кои изобилуваат во овој регион. Би требало во иднина да се испита содржината на флуорот во системите за наводнување на оранжериите, како и на земјоделските производи од Југоисточниот регион, бидејќи на планината Беласица се забележани повеќе извори на вода кои содржат повисоки концентрации на флуор во себе, а со кои, претпоставуваме, дека се наводнуваат земјоделските површини.

Во комплексната интеракција на предиспонирачкиите фактори, урбаната и руралната животна средина знатно влијаат на преваленцијата на кариесот.

Училишното време е период кога трајно настануваат навиките и кога здравствено-воспитните мерки се од најголема корист. Децата мораме да ги убедиме дека устата и

⁵⁹ Види табела број 59

³⁷ Види табела број 37

⁸⁵ Види табела број 85

¹¹³ Види табела број 113

забите се огледало на здравјето и дека нема потполно здравје во отсуство на оралното здравје.

Интензитетот на кариесот кај 15- годишните деца од Источниот регион е висок, кај 15- годишните од Вардарскиот регион е умерен, додека кај децата од истата возраст од Југоисточниот регион е низок.

Превентивните програми, кои се составен дел од Националната стратегија за превенција на оралните заболувања кај децата од 0-14 години во Република Македонија и кои се спроведуваат од 2008 година, се со цел да бидат опфатени децата од сите населени места и да резултира во подобрување на оралното здравје кај децата иadolесцентите.

Wennhall I и сор. покажаа дека приспособените превентивни програми за децата кои живеат во мултикултурно општество со низок социо-економски развој се исплатливи и од голема предност за општеството, како и од голема корист за поединецот (177).

Денталниот кариес сè уште претставува ургентен проблем меѓу децата(164). Една мала група на деца иadolесценти сè уште имаат висока кариес активност. Голема пресвртница при таргетирањето на популацијата со висок кариес ризик настанува со воведувањето на Сигнификантниот кариес индекс (SiC) кој ги опфаќа во себе субгрупите на индивидуи со највисок кариес скор. Со неговото воведување Светската здравствена организација прави голем исчекор напред во воведувањето на новата глобална цел во областа на оралното здравје, а тоа е вредноста на Сигнификантниот кариес индекс до 2015 година да биде помала од три (117, 176, 179).

Исхраната е дел од секојдневното живеење на секое живо суштество па и на човекот, која влијае не само на оралното, туку и на здравјето во целина. Кариес ризикот директно е асоциран од фреквенцијата и од количеството на внесувањето на јаглените хидрати, особено во временските интервали помеѓу оброците (180, 181).

Уште во 1979 година, Тавчиовски И и соработниците, испитувајќи ја националната патологија од стоматолошки аспект во околината на градот Штип, забележале дека постои обратно-пропорционална зависност на кариозниот процес и на концентрацијата на флуорот во водата за пиење (152).

Marthaler et al.(182) во својот труд даваат опсежен преглед на објавени студии за преваленцијата и за степенот на застапеност на забниот кариес во Европа во периодот меѓу 1990 и 1995 година. Забниот кариес на млечните заби кај децата во основното училиште на возраст од 5-7 години се движи од 0,9-8,5 (dmft). Националниот просек на КЕП индексот под 2.0 се забележува во Данска, Финска, Италија, Холандија, Норвешка, Англија. Повисоки нивоа на КЕП индексот биле објавени во Португалија (4,4), Литванија (4,4), Унгарија (3,7) и Шкотска (3,0). Во

некои земји процентот на кариес, кој не бил лекуван, изнесувал до 71% (Велика Британија)(183, 184, 185).

Во многу земји, како што се, на пример, индустиријализираните земји (Велика Британија), беше утврдено дека средната вредност на КЕП индексот кај 11 годишни деца во Англија изнесува (0,64), во Велс тоа изнесуваше 1,09, а во Шкотска таа беше (1,29) (186).

Во друга студија спроведена во Италија, просечната вредност на КЕП индексот изнесувал (1,1) (179). Исто така во Јужна Африка како земја во развој, просечната вредност на КЕП индексот за 12 годишна возраст на деца изнесувал 1,1 (187).

Во Јордан, просечниот КЕП индекс на 12-годишна возраст бил 2,51 (188), а кај кувајтските ученици бил 2.6 (189) и, конечно во Сирија, просечниот КЕП индекс се движел (1,4-2,5) за истата возраст во 2004 година (190). Во Израел просечниот КЕП индекс изнесувал 1,66 (191).

Во 1980 година, Светската здравствена организација оформи глобална Светска кариес скор мапа (банка на податоци) за оралното здравје кај деца на 12 години за 107 од вкупно 173 држави. Од нив 51% имале просечен КЕП индекс од 3.0 или помал, додека останатите 49% имале повисоки вредности. Во 2000 година, банката располагала со податоци од 184 земји, од кои 68% имаат просечен КЕП индекс помал од 3 (183).

Што се однесува до Нигерија, како земја во развој, беше утврдено дека 85% од 12-годишните ученици беа без кариес (192).

Во земјите со релативно низок КЕП индекс кај 12-годишните деца, 65% од децата имаат искусено забен кариес на своите трајни заби. Од скандинавските земји, Англија и Холандија се единствените земји кај кои околу половина од 12-годишните деца немаат кариес. Поголемиот дел од земјите на ЕУ имаат просечен КЕП индекс под 3,0 кај децата на 12 годишна возраст. Деветте земји кои имаа просечен КЕП индекс над 3,0, се Австрија, Исланд, Германија, Грција, Израел, Шпанија, Југославија, Унгарија (4,3) и Полска (5,1). Балтичките земји, како Латвија (7,7), има високо ниво на просечен КЕП индекс. Показател за неспособноста на актуелните стоматолошки служби да се справат со проблемот на забниот кариес е релативно високиот процент на нетретирани кариес лезии. Процентот на нетретирани кариозни лезии кај децата од 12-годишна возраст изнесува 29% во Франција, 45% во Велика Британија, 46% во Унгарија, а 53% во Полска (183, 184, 185, 193).Тозија и сор во својата пилот-студија, спроведена во 1994 година, утврдиле фреквенција на несанирани кариес кај учениците (од прво, трето, петто и седмо одделение и први и четврти клас од средното образование) од 38,8%, кариес преваленцијата се движела од 90,9% во петто

одделение до 100% во први клас. Учениците на возраст од 12 години во истата студија имаат умерено висок кариес индекс просек 4.2 (194).

Долги години е познат фактот дека недостигот на редовни навики за орална хигиена игра значајна улога во развојот на кариесот. Оралното здравје на децата може да биде под влијание на ставовите и однесувањето на родителите кон оралното здравје, како и со сопственото орално здравје на родителите (195, 196, 197).

Постојат одредени разлики и во распоредот на флуорните јони во структурата на забните ткива, при што на емајловата површина се бележи поголемо ниво на флуорни јони, кое ниво опаѓа во правец на емајлово-дентинската граница, па одејќи кон пулпата на забот се зголемува флуоридната концентрација во дентинот. Ова се должи на постојаната експозиција на емајловата површина на забот, после еруптирањето и нејзиниот директен контакт со плунката, водата и храната, што од своја страна придонесува флуорот од плунката и водата да биде вграден во надворешната површина на емајлот (198).

Во нашата квантитативна анализа со EDS (Енергетско Дисперзионен Спектрометар) најмала просечна вредност на флуорот во емајлот е регистрирана во забните примероци на жители од градот Скопје од $1400 \pm 984,89$ ppm, додека најголема просечна вредност е измерена во забните примероци од жителите на населеното место Градско, со вредност од $6966,67 \pm 3000,56$ ppm. Корелација меѓу концентрацијата на флуор во водата за пиење и вредноста на ppm F во површинскиот слој од емајлот е прикажана на графикон бр 42, а добиената вредност на Pearson-овиот коефициент на корелација од $r = 0,59$ и вредноста на $p=0,034$, покажува дека меѓу овие две варијабли постои позитивна, статистички сигнификантна корелација, односно поврзаност. Тоа значи дека со зголемување на концентрацијата на флуорот во водата за пиење се зголемува и содржината на флуорот во површинскиот дел од емајлот и обратно.

Водите со висока концентрација на флуор најчесто се среќаваат во подземните води кои се сиромашни со калциум и се наоѓаат на водоносен слој изграден од гранити и гнајсови, во геотермалните води и во некои седиментни басени. Подземните води, со висока флуоридна концентрација се јавуваат во многу области на светот, вклучувајќи големи делови од Африка, Кина, Источниот Медитеран и Јужна Азија (Индира, Шри Ланка). Еден од најпознатите земјен високо флуориден појас се протега по должината на Источно Африканскиот Процеп, од Еритреја до Малави. Постои уште еден таков појас кои се протега од Турција преку Ирак, Иран, Авганистан, Индија, па до северниот дел на Тајланд и Кина (199).

Larsen и сор во своето истражување, кое го спровеле во Данска, ја испитувале

денталната флуороза меѓу 456 деца на возраст од 14-16 со постојано место на живеење од неговото раѓање во четри дански студиски области со различна концентрација на флуор во водата за пиење, и ја регистрирале со помош на Thylstrup и Fejerskov систем на класификација. Децата беа поделени во четири групи според концентрацијата на флуорот на нивната вода за пиење: (1) помалку од или еднакво на 0,1 ppm; (2) 0,3-0,5 ppm; (3) 0,5-1,25 ppm; и (4) 1,26-2,0 ppm. Се покажало дека колку забот подоцна во детството се формира, толку повисока изнесува преваленцијата на денталната флуороза. Според авторите концентрацијата на флуорот во водата за пиење влијае на распространетоста на денталната флуороза на сите заби со исклучок на долните секачи, кои се формираат многу рано во животот. Освен долните секачи, пропорционално со зголемување на концентрацијата на флуорот во водата се зголемува и денталната флуороза речиси исто за сите видови на заби. Сепак, реалниот износ на зголемувањето на преваленцијата и степенот на флуороза бил најголем кај оние заби кои се формирани подоцна за време на детството. Обсервираната флуороза авторот претпоставува дека е одраз на навиките за пиење на вода меѓу населението како и начинот на користење на флуоридната профилакса (200).

Brothwell D и Limeback H во своето испитување кое го спровеле во 2003 година потврдиле дека со зголемувањето на времетраењето на употребата на вештачкото (супституционо) млеко, се зголемувал и ризикот за појава на флуорозата, појава која не се забележува при употребата на мајчиното млеко (201).

Родителите кои ја користат пакуваната вода за да го подготват млечниот оброк за своето бебе, треба да бидат свесни дека доколку таа содржи високи концентрации на флуор го изложуваат своето дете на ризик за појава на дентална флуороза(65).

Секрецијата на флуорот од организмот зависи од функционирањето на бubreзите, односно од pH вредноста на тубуларната течност и од брзината на исфрлането на урината. Додека пак pH вредноста на тубуларната течност зависи од исхраната, односно исхрана богата со зеленчук ја прави тубуларната течност (пре-урината) алкална, додека исхрана богата со протеини ја прави истата кисела. Со алкалната pH вредност на пре-урината, флуорот се отфрла, додека со киселата пре-урина се враќа во циркулацијата на крвта (202). Awadia A K во своето епидемиолошко истражување констатирал пониска застапеност и тежина на флуорозата кај вегетаријанците, во споредба со невегетаријанците(203).

Група на експерти од целиот свет, во 2010 година, формираа Алијанса за иднина без кариес (ACFF) со цел промовирање на интегрирани клинички и јавно здравствени планови кои ќе водат до намалување на застапеноста на денталниот кариес на глобално ниво, преку подобрување на информираноста за стекнување со здрави

животни навики, базирано врз промената на однесувањето. Во нашето испитување добивме процентуални вредности на деца без кариес од 15.82% за млечната дентиција кај 6 годишните деца, 25.41% за 12-годишните деца и 11.90% за 15-годишните деца од сите три региони (види табела број 113).

На македонскиот пазар се среќаваат забни пасти кои содржат флуор, но како последица на нередовната хигиена и изостанувањето во четкањето на забите, придобивките од оваа мерка за превенција на кариесот се недоволни.

Според препораките од стоматолошките и од педијатриските здруженија и организации (204), а во согласност со тековните научни докази, четкањето на забите со флуоридна паста два пати на ден е доволно за ефикасна кариес превенција. Покрај тоа, користењето на забниот конец се смета како составен дел од чистењето на забите, бидејќи го отстранува биофилмот кој се наоѓа на проксималните површини од забите, но недостасуваат докази за поддршка на користењето забен конец во превенцијата на проксималниот кариес, кога луѓето се изложени на флуориди (205).

Флуоридните таблети се исто така достапни на нашиот пазар, но и покрај тоа што се наоѓаат на позитивната листа на лекови, не се препишуваат доволно редовно кај децата со висок кариес ризик профил и кај кариес активните деца од страна на стоматолозите, гинеколозите и педијатрите. Флуоридните гелови и лакови за професионална употреба содржат високи концентрации на флуор, но поради процесот на приватизацијата на стоматолошката дејност, матичните стоматолози не обрнуваат доволно внимание на оваа превентивна мерка, така што изостанува нејзиниот бенефит. Потребно е тие да се аплицираат на деца со висок кариес ризик и тоа да претставува строго контролиран процес од страна на педодонтите каде што детето се лекува.

Високата инциденца на најфrekментните орални заболувања како што се денталниот кариес, гингивалната инфламација и пародонталната болест ја наметнаа потребата од донесување стратешки план за организација и реформа за заштита на оралното здравје во кое јасно е дефинирана визијата и целта за развој на современо, квалитетно и рационално здравство. Според оцените на многу домашни и меѓународни експерти, таквиот вид на активности подразбира воспоставување интегрирана здравствена заштита со задолжителна контрола на квалитетот, како и одговорно управување со расположивите ресурси во кои приоритет е зачувувањето на оралното здравје, според препораките на СЗО и вклопени во принципите на Европската унија.

Доброто здравје е важен ресурс за општествен, економски и личен развој. Политичките, економските, социјалните, културните, еколошките, бихевиоралните и биолошките фактори можат да го подобрят или влошат здравјето. Акциите за

промоција на здравјето се насочени кон преземање соодветни мерки, правејќи ги овие услови погодни за здравјето (206).

Се надеваме дека оваа студија ќе им помогне на властите кои донесуваат одлуки да се подобри оралното здравје преку проучување на несаканите причини кои довеле до ваквата состојба на оралното здравје во нашата држава и ќе дејствуваат во насока да се подобри состојбата и соодветно да се превенира и третира кариесот кај детската популација .

VII. ЗАКЛУЧОЦИ

- 1.** Добиените резултати од ова истражување за просечниот КЕП индекс покажаа дека тој кај 6-годишните деца од Вардарскиот регион изнесува $5,81 \pm 3,5$ за млечната дентиција и $0,17 \pm 0,5$ за трајната дентиција. Просечниот КЕП индекс кај 6 годишните деца од Источниот регион изнесува $5,65 \pm 3,68$ за млечната дентиција и $0,04 \pm 0,28$ за трајната дентиција, додека истиот кај 6- годишните деца од Југоисточниот регион изнесува $5,29 \pm 4,30$ за млечната дентиција и $0,07 \pm 0,3$ за трајната дентиција.
- 2.** Кај децата од 12-годишна возраст од Источниот регион, просечниот КЕП индекс изнесува $3,46 \pm 2,9$, додека кај децата од Вардарскиот регион просечниот КЕП = $2,75 \pm 2,56$ и кај 12- годишните деца од Југоисточниот регион просечниот КЕП индекс изнесува најмалку $1,94 \pm 2,49$.
- 3.** Просечниот КЕП индекс кај децата од 15-годишна возраст од Источниот регион е $5,77 \pm 4,02$, кај децата од Вардарскиот регион $4,98 \pm 3,51$ и кај 15- годишните деца од Југоисточниот регион изнесува $2,87 \pm 3,21$.
- 4.** Корелација помеѓу вредноста на кеп индексот на млечните заби кај 6-годишни деца, и концентрацијата на флуорот во водата во Вардарскиот регион. Вредноста на Spearman-овиот коефициент на ранг корелација од $R = -0,117$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација, која статистички не е значајна. Помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби кај 6-годишните деца од вардарскиот регион и концентрацијата на флуорот во водата за пиење постои негативна, статистички несигнификантна корелација ($R=-0,06$, $p>0.05$). Корелацијата помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби на 12-годишните деца и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Вардарскиот регион е негативна, за вредност на $p<0,01$, и статистички оваа поврзаност се потврди како високо сигнификантна, односно високо значајна. Вредноста на Спеармановиот (Spearman) коефициент на ранг корелација од $R=-0,393$ покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација, што значи дека со зголемувањето на концентрацијата на флуорот во водата вредноста на КЕП индексот на трајните заби се намалува, и обратно.
- 5.** Помеѓу вредноста на кеп индексот на млечните заби и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во групата од 6-годишни деца од Источниот регион постои позитивна, односно директна корелација ($R=0,102$), која е несигнификантно значајна, додека помеѓу КЕП индексот на трајната дентиција и концентрацијата на флуорот во

водата за пиење постои негативна, односно индиректна корелација ($R=-0,03$). Помеѓу вредноста на КЕП индексот на децата од 12 години, како зависна варијабла, и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Источниот регион, како независна варијабла, постои негативна, индиректна корелација, со вредност на коефициентот $R=-0,03$. Негативна индиректна корелација се забележува и помеѓу КЕП индексот кај децата од 15-годишна возраст и концентрацијата на флуорот во водата за пиење од Источниот регион, со вредност на коефициентот од $-0,27$.

6. Испитуваната корелација меѓу кеп индексот на млечните заби и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Југоисточниот регион покажува дека меѓу нив постои негативна поврзаност ($R=-0,149$). Негативна, статистички несигнификантна корелација, постои и меѓу вредноста на КЕП индексот на трајни заби во групата на 6-годишни деца и концентрацијата на флуорот во Југоисточниот регион ($R=-0,085$, $p>0,05$). Анализираната корелација помеѓу вредноста на КЕП индексот кај 12-годишните деца од Југоисточниот регион и концентрацијата на флуорот во водата за пиење покажува дека меѓу овие две варијабли постои негативна, односно индиректна корелација со вредноста на коефициентот $R=-0,16$, за $p<0,05$ и статистички оваа корелација е сигнификантна, односно значајна. Корелацијата помеѓу вредноста на КЕП индексот на трајните заби кај 15-годишните деца и концентрацијата на флуорот во водата за пиење во Југоисточниот регион е негативна. Вредноста на Spearman-овиот коефициент на ранг корелацијата изнесува – $0,063$ ($R=-0,063$) и статистички е несигнификантна за $p>0,05$.

7. Во нашето испитување утврдивме дека 54.218 жители или 2.68% од населението на Република Македонија пие вода со идеална концентрација на флуор во водата за пиење, додека 33.778 жители или 1.67% од населението пие вода со субоптимална концентрација (0.4-0.6 ppmF). Вода со недоволна концентрација на флуор (0.2-0.3 ppmF) пијат 99.506 жители или 4.92%. Најголемиот број од населението на нашата држава 1.134.122 или 56.07% пие вода со недостиг на флуор (< 0.2 ppmF).

8. Во групата деца на возраст од 12 години, просечната концентрација на флуор во однос на степенот на флуороза се движи од $0,452 \pm 0,49$ во групата без флуороза до $2,11 \pm 0,58$, во групата со слабо изразена флуороза. Статистичката анализа, како високо сигнификантна, ја потврди разликата во концентрацијата на флуор во водата за пиење во зависност од степенот на флуороза ($p<0,01$), како резултат на значајно повисоки концентрации на флуор измерени во водата за пиење, која ја консумирале децата од групата во која утврдивме постоење на флуороза од слаб степен.

9. Најмала просечна вредност на флуорот во емајлот е регистрирана кај примероците на заби земени од жители на град Скопје од $1400 \pm 984,89$ ppm, додека најголема

просечна вредност на флуорот во емајлот е измерена во примероците на заби од жители на Градско, со вредност од $6966,67 \pm 3000,56$ ppm.

10. Населени места каде што утврдивме оптимална концентрација на флуорот во водата за пиење се :селата Разловци, Тработивиште и Црник во околината на градот Делчево, селата Борисово, Габрово, Банско и Колешино во околината на градот Струмица, селата Неокази и Карпа во околината на градот Пробиштип, селото Амзабегово во околината на градот Свети Николе, селото Ратево во околината на Берово, селото Караорман во околината на Штип и селото Каратманово во околината на населеното место Лозово.

11. Сигнификантниот кариес индекс изнесува 9.93 за млечната и 0.29 за трајната дентиција кај 6-годишните деца, 6.27 кај 12-годишните деца и 9.64 кај 15-годишните деца од сите три региони. Во Вардарскиот регион SiC индексот изнесува 9.63 кај 6-годишните деца за млечната дентиција, 5.64 кај 12-годишните деца и 8.93 кај 15-годишните деца. Во Источниот регион SiC индексот изнесува 9.90 за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 6.77 кај 12-годишните деца и 10.22 кај 15-годишните деца. Во Југоисточниот регион SiC индексот изнесува 10.32 за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 4.65 кај 12-годишните деца и 6.33 кај 15-годишните деца.

12. Процентуалната застапеност на децата без кариес изнесува 15.82% за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 25.41% кај 12-годишните деца и 11.90% кај 15-годишните деца од сите три региони. Во Вардарскиот регион процентуалната застапеност на деца без кариес изнесува 12.15% за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 24.71% кај 12-годишните и 9.45% кај 15-годишните деца. Во Источниот регион процентуалната застапеност на деца без кариес изнесува 9.09% за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 21.21% кај 12-годишните деца и 9.4% кај 15-годишните деца. Во Југоисточниот регион процентуалната застапеност на деца без кариес изнесува 17.89% за млечната дентиција кај 6-годишните деца, 37.98% кај 12-годишните деца и 26.67% кај 15-годишните деца.

VIII. ЛИТЕРАТУРА

1. Ambarkova V., Topitsoglou V., Iljovska S., Jankulovska M., Pavlevska M. Fluorine Content of Drinking Water in Relation to the Geological-Petrographical Formations From FYROM. Balk. J. Stom.2007; Vol 11:163-166;
2. Амбаркова В., Топитсоглу В., Иљовска С., Џарчев М. Природно флуорирани води за пиење од Р. Македонија. Макед. Стоматол. Преглед 2005; 29 (3-4): 177-182;
3. Fejerskov O, Ekstrand J, Burt B A. Fluoride in Dentistry (2nd Ed) Munksgaard, Copenhagen, 1996.
4. Колевска Л, Фиљански П, Цветкоска Т, Ѓорѓев Д, Митриќеска М. Содржина на флуор во водите за пиење во С.Р.Македонија. Мак. Мед. Преглед, 1985; 3-4:103-106.
5. Topitsoglou V, Liatsa TH, Tsolaki A. Naturally fluoridated drinking waters at the prefecture of Thessaloniki, Greece. STOMA 1995;23:15-22.
6. World Health Organization. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century-the approach of the WHO Global Oral Health Programme, Geneva, WHO, 2003.
7. Pinkham J R, Casamassimo P S, McTigue DJ, Henry W, Fields, Nowak A J. Pediatric Dentistry Infancy Through Adolescence Fourth Edition.
8. Petersen P E. Changing oral health profiles of children in Central and Eastern Europe-Challenges for the 21st century WHO Global Oral Health IC Digest 2003; 2:12-13 (International College of Dentists-European Section).
9. Kidd E. Essentials of dental caries, The disease and its management. Third edition, 2005.
10. Јанкуловска М. Флуоридите во оралниот медиум во превенцијата на денталниот кариес- "Графотисок"-Скопје, 2006;
11. WHO: Guidelines for drinking water quality (3-th ed), 2003
www.who.int/docstorewater/sanitation/health/GDWQ/Updating/draftguid.htm
12. WHO: Fluorine & Fluorides. Environmental Health Criteria 36, World Health Organization, Geneva 1984
13. Galagan DJ, Vermillion JR. Determining optimum fluoride concentrations. Public Health Rep 1957; 72:491-493.

14. Murray J J, Rugg-Gunn A J: Fluorides in caries prevention (2nd Ed) Wright, Bristol, 1982, p. 57-73.
15. Коматина М М. Medical Geology. Tellur, Beograd, 2001, p. 56.
16. Griffin S.O, Beltran E.D, Lockwood S. A, Barker L.K. Esthetically objectionable fluorosis attributable to water fluoridation. Community Dent Oral Epidemiol 2002;30:199-209;
17. DenBesten P.K. Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. Community Dent Oral Epidemiol 1999; 27:41-7;
18. Ѓорѓев Д. и сор. Некои аспекти на нутритивниот и стоматолошкиот статус кај школски деца во ендемско-флуоротични зони во С.Р. Македонија. Mak. Мед. Преглед, 1989;3-4:83-85.
19. Ѓорѓев Д. Флуорот во водата за пиење и некои аспекти на неговото влијание врз здравјето на луѓето на подрачјето на С.Р. Македонија.(дисертација) Скопје, Македонија: Медицински факултет, 1990.
20. Џарчев Миле Превентивна Стоматологија. Стоматолошки факултет, 2006, Скопје;
21. American Water Works Association (AWWA):Water fluoridation principles and practices. Manual M4, 1988.
22. WHO: Fluorides and oral health. Report of an Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. Technical Report Series No 846, Geneva, 1994.
23. US, Department of Health and Human Services: Healthy People 2010, vol II, 2ed Washington DC, Government Printing Office, 2000:21-11 to 21-15.
24. Бајрактарова Б., Нечева Ј., Мирчева М., Чундева К., Доцева В., Богданова Ј. Клиничка состојба на првите трајни молари (КЕП) и содржината на флуор во водата за пиење и тврдите забни супстанции. Макед Стоматол Прегл 1990; 14 (3-4): 66-70;
25. Takeuchi K, Nakagaki H., Toyama Y., Kimata N., Ito F., Robinson C., Weathterell J. A., Stösser L., Künzel W.: Fluoride Concentration and Distribution in Premolars of Children from Low and Optimal Fluoride Areas, Caries Res., 30, 76-82, 1996.
26. Јанкуловска М. Флуоридната концентрација во оралниот медиум пред и после флуориден топикален третман. (докторска дисертација) Скопје, Македонија: Стоматолошки факултет, 2000.
27. Гајич М. Флуориди во превентивната стоматологија. Белград: ИЦН Југославија а.д. Белград, 1998 год.
28. WHO: International Standards for drinking water Guidelines, 1984
29. WHO: International Standards for drinking water Guidelines, 1993
30. Ambarkova V, Iljovska S., Sijakova-Ivanova T., Zabokova E, Dimitrovska S. Thermal waters in the Republic of Macedonia. 11th Congress of the Balkan Stomatological Society, Sarajevo, Federation of Bosnia and Herzegovina and Republic of Srpska, 2006:55.

31. Ambarkova V., Iljovska S., Sijakova-Ivanova T., Gligorova D., Dimitrovska S. The relation of fluorine with other elements in the thermal waters of Macedonia. 12th Congress of the Balkan Stomatological Society (abstract book), Istanbul, Türkiye 2007:131.
32. Sijakova T, Ambarkova V, Topitsoglou V, Paneva-Zajkova V. Fluoride content and dependence on other elements in some geothermal waters in Republic of Macedonia. Geologica Macedonica Vol 24.No 1. 2010:49-52.
33. Handbook of experimental pharmacology. New York: Springer, 1966.
34. US Bureau of Mines: Fluorspar in 1979. In: Mineral Industry Surveys. Washington DC: US Department of the Interior, 1980.
35. National Research Council. Committee on Biologic Effects of Atmospheric Pollutants. Fluorides. Washington: Nacional Academy of Sciences, 1971.
36. Wood H. Fluorine. Mineral facts and problems. Washington: US Bureau of Mines:379-399.
37. Hawkes EH, Webl SJ. Geokemija i istraživanje mineralnih sirovina. Beograd:Suvremena administracija, 1968.
38. Tomić D. Fluor. U: Medicinska enciklopedija. Sv. 4. Zagreb: Leksikografski zavod FNRJ, 1960:146-152.
39. Perović N. Fluoridi i aluminijumska industrija. Nikšić, Univerzitetska riječ, 1988:13-14.
40. Fluorides and oral health. Report of a WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. World Health Organ Techn Rep Ser 1994;(846)
41. US EPA: Reviews of the environment effects of pollutants: IX Fluoride. Cincinnati: US Environmental Protection Agency; 1980.
42. Thompson RJ, Momullen TB, Morgan GB. Fluoride concentration in the ambient air. J Air Pollut Control Assoc 1971;21:484-487.
43. Schneider V. Long-term studies on the fluoride situation in a highly industrialized area. Staub Reinhalt Luft 1984; 28:17-24.
44. Martin AE, Jones CM. Some medical considerations regarding atmospheric fluorides. HSMHA Health Rep 1971; 86:752-758.
45. Erdmann W, Kettner H. Ergebnisse von Fluorid-Immussionmessungen in Einflussbereich einer Aluminiumhütte. Oeff Gesundheitswesen 1975; 37:29-32.
46. Biersteker K, Zielhuis RL, Dirks OB, van Leeuwen P, van Raay A. Fluoride excretion in urines of schoolchildren living close to an aluminium refinery in the Netherlands. Environ Res 1977; 13:129-134.

47. The use of fluoride in dental caries prevention. Stockholm: Liber Verlag, 1981:294.
48. Tomori, T; Koga, H; Maki, Y; Takaesu, Y. Fluoride analysis of foods for infants and estimation of daily fluoride intake. *Bulletin of Tokyo Dental College* 2004; 45(1): 19-32
49. Zohoori F V, Whaley G, Moynihan P J, Maguire A. Fluoride intake of infants living in non-fluoridated and fluoridated areas. *Br Dent J.* 2014 Jan;216(2):E3. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.35.
50. Abuhaloob L, Maguire A, Moynihan P. Total daily fluoride intake and the relative contributions of foods, drinks and toothpaste by 3- to 4-year-old children in the Gaza Strip - Palestine. *Int J Paediatr Dent.* 2014 Apr 17. doi: 10.1111/ipd.12108.
51. Becker R, Bruce A. Fluoride intake from foods. *Var Foda* 1981;33:198-261.
52. Oelschlaeger W. Fluoride in food. *Fluoride* 1970;3:6-11.
53. Mc Clure FJ. Fluorine in foods. Survey of recent data. *Public Health Rep* 1949; 64:1061-1074.
54. Szulc M, Szaczawinski J, Iwanska M. Fluorine content of tissues of cows from areas subject to industrial pollution from the viewpoint of public health meat inspection. *Medycyna* 1974; 30:200-204.
55. Kruggel WG, Field RA. Fluoride content of mechanically deboned beef and pork from commercial sources in different geographical areas. *J Food Sci* 1977;42:190-192.
56. Dolan T, Legette L, McNeal J, Malanoski AJ. Determination of fluoride in deboned meat. *J Assoc Off Anal Chem* 1978;61:982-985.
57. Mansson B, Rahemtulla F. Calcium tablets and bone meal preparations-asuorce of fluoride. *Tandlkartidningen*. 1978; 70:383-385.
58. Capar SG, Gould JH. Lead, fluoride, and other elements in bonemeal supplements. *J Assoc Off Anal Chem* 1979; 62:1054-1061.
59. Koivistoinen P. Mineral element composition of Finish foods. *Acta Agricult Scand.* 1980; 57:51-55.
60. Martin DJ. The Evanston Dental Caries Study-fluorine containing waters. *J Dent Res* 1951; 30:676-681.
61. Singer L, Ophaug R. Total fluoride intake of infants. *Pediatrics* 1979; 63:460-466.

62. Fojo C, Figueira ME, Almeida CM. Fluoride content of soft drinks, nectars, juices, juice drinks, concentrates, teas and infusions marketed in Portugal. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess.* 2013; 30(4):705-12.
63. Tomić D. Флуор. Во Медицинска енциклопедија. Св. 4. Загреб: Лексикографски завод ФНРЈ, 1960: 146-152.
64. Ambarkova V.Kokoceva-Ivanovska O. Zabokova-Bilbilova E. Petanovski H. Carcev M. Fluorine content of bottled drinking water available in the Republic of Macedonia. 18-th Congress of the Balkan Stomatological Society, 25-28 April 2013.
65. Ambarkova V. et al. Content of the fluorine in the bottled water in the Republic of Macedonia. *Vox Medici XXII* (80): 281-284., Sep 2013. The Organ of the Medical Chamber of the Republic of Macedonia.
66. EEC.Natural Mineral Water. Directive 80/777.1980
67. Ambarkova V, Kalfas O, Topitsoglou V, Carcev M, Dimitrovska S, Arsova V, Andonova V. Naturally fluoridated drinking waters in the Republic of Macedonia. 9-th Congress of the Balkan Stomatological Society. Ohrid, 2004:167.
68. Ambarkova V, Topitsoglou M, Carcev M, Dimitrovska S. Fluorine content of drinking water in relation to various geological formations. 10 th Congress of Balkan Stomatological Society (abstract book) Belgrade: Balkan Stomatological Society. 2005.
69. Fleischer M, Forbes RM, Harriss RC, Krook L, Kubota J. Fluorine.In : Geochemistry and the environment. Vol. 1. The Relation of Selected Trace Elements to Health and Disease. Washington: Nacional Academy of Sciences, 1974: 22-25.
70. WHO Fluoride. Trace elements in human nutrition and health. Geneva: World Health Organization, 1996:187-194
71. Стојанов Ристо. Дојранско езеро-Феномен на природата. Министерство за животна средина и просторно планирање, Скопје, 2002.
72. Фонд за води на Р.Македонија. Вистината за Дојранското езеро. Документи и стручни мислења. 2002, Скопје.
73. Ambarkova V. Sijakova-Ivanova T. Zabokova-Bilbilova E. Preliminary investigations of fluorine content in the three main lakes in the Republic of Macedonia. *Geologica Macedonica* Vol 26.No 1.pp 81-86, 2012.
74. Котевски Г. Хидрогеологија на минералните, термалните и термо-минералните води на територијата на Р.Македонија. Самоуправна практика-Скопје, 1987.

75. Ophaug RH, Singer L, Harland BF. Estimated fluoride intake of average two-year-old children in four dietary regions of the United States. *J Dent Res* 1980;59:777-781.
76. Ophaug RH, Singer L, Harland BF. Estimated fluoride intake of 6-month-old infants in four dietary regions of the United States. *Am J Clin Nutr* 1980;33:324-327.
77. Ambarkova V., Gorseta K, Glavina D, Skrinjaric I. The role of different fluoridated dentifrice formulations in enamel remineralisation in vitro. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 21 (Suppl 1) 2011:18.
78. Ambarkova V, Gorseta K, Glavina D, Skrinjaric I. The effect of fluoridated dentifrice formulations on enamel remineralisation and microhardness after in vitro demineralization. *Acta Stomatol Croat*.2011;45(3):159-165.
79. Ambarkova V. Gorseta K. Jankolovska M. Glavina D. Ilija Škrinjarić. Effect of the Fluoride Gels and Varnishes Comparing to CPP-ACP Complex on Human Enamel Demineralization/Remineralization. *Acta stomatol Croat*. 2013;47(2):99-110.
80. Hodge HC, Smith FA. Occupational fluoride exposure. *JOM* 1977;19:12-39.
81. Galagan DJ, Vermillion JR. Determining optimum fluoride concentrations. *Public Health Rep* 1957;72:491-493.
82. Drinking water standards. Washington: US Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, 1962.(PHS Publication No.956).
83. Ericsson Y, Forsman B. Fluoride retained from mouth rinses and dentifrices in preschool children. *Caries Res* 1969;3:290-299.
84. Велкоски С. Хидрогеологија и хидрогеолошките карактеристики на Република Македонија. Институт за геобиологија, археологија, подземни води и екологија (ИГАПЕ)-Скопје, 2010.
85. Ambarkova V, Jankulovska M, Zabokova-Bilbilova E, Kokoceva-Ivanova O, Trajkovska L. Determining the optimal concentration of fluoride in drinking water. 17-th Congress of the Balkan Stomatological Society,Tirana, Albania,2012.
86. Управа за Хидрометеоролошки работи. Просечни месечни и годишни температури на воздухот за некои населени места во Република Македонија. Превземено во Мај 2010год. www.meteo.gov.mk
87. Linčir I. Izlučivanje fluoride putem bubrega nakon primjene različitih spojeva fluora. Zagreb. Stomatološki fakultet.Sveučilišta u Zagrebu, 1982. Doktorska disertacija.

88. Peach JM. Anions: Phosphate, iodide, fluoride and other anions. In:Goodman LS, Gilman A, editors. The pharmacological basis of therapeutics.5th ed. New York: Macmillan, 1975:798-808.
89. Napakun J, Messer HH. Mechanisms of fluoride transfer across the small intestine in vitro. *J Dent Res* 1989;68:287.
90. National Health Council (US). Subcommittee on Health Effects of Ingested Fluoride. Health effects of ingested fluoride. Washington DC: National Academy Press, 1993.
91. Obry-Musset AM, Bettembourg D, Cohen PM, Voegel JC, Frank RM. Urinary fluoride excretion in children using potassium fluoride containing salt or sodium fluoride supplements. *Caries Res* 1992; 26:367-370.
92. Arena JM. Poisoning toxicology-symptoms-treatments. 3rd ed. Springfield,III:Thomas, 1973.
93. The problem of providing-optimum fluoride intake for prevention of dental caries. Washington: National Academy of Sciences, 1953.
94. WHA, World Health Assembly: Fluoridation and dental health resolution, 28.64, Geneva, WHO, 1975
95. WHA, World Health Assembly: Fluoridation and dental health resolution; 31.50, Geneva, WHO, 1978
96. Takamaori T. Recent studies on fluorosis. *Fluoride*. 1971;4:54.
97. Dawes C. Fluorides. Mechanisms of action and recommendations for use. *J Can Dent Assoc* 1989;55:721-723.
98. Dean HT. Chronic endemic dental fluorosis. *JAMA* 1936; 107:1269-1273.
99. Meiers P. Fluoride Research in the 19th and early 20th century. www.fluoride-history.de
100. White DJ, Nancollas GH. Physical and chemical considerations of the role of firmly and loosely bound fluoride in caries prevention. *J Dent Res* 1990;69:587-594.
101. Thystrup A. Clinical evidence of the role of pre-eruptive fluoride in caries prevention. *J Dent Res* 1990; 69 (Spec. No):742-750.
102. Ericsson SY. Cariostatic mechanisms of fluorides:clinical observations. *Caries Res* 1977;11 (Suppl.1):2-41.

103. Chow LC. Tooth-bound fluoride and dental caries. *J Dent Res* 1990; 69 (Spec.No.):595-600.
104. Wefel JS, Maharry G, Jensen ME, Hayes P, Clarkson BH. In vivo demineralization of enamel and root surfaces. Factors relating to demineralization and remineralization of the teeth. Oxford: Leach ed. 1986:181-190.
105. Arends J, Christoffersen J. Nature and role of loosely bound fluoride in dental caries. *J Dent Res* 1990;69(Spec.No.):601-605.
106. Murray JJ. A history of water fluoridation. *Br Dent J* 1973; 134:247-250,299-302, 347-350.
107. Ast DB, Smith DJ, Wachs B, Cantwell KT. Newburgh-Kingston Caries-Fluorine Study. *J Am Dent Assoc* 1956;52:314-325.
108. Brown HK, McLaren HR, Josie GH, Stewart BJ. Brantford Fluoridation Study. *J Can Dent Assoc* 1956;22:207-216.
109. Arnold FA, Russell AL. Fifteenth year of the Grand Rapids Fluoridation Study. *J Am Dent Assoc* 1962;65:780-783.
110. Jackson J, Murray JJ, Fairpo CG. Life long benefits of fluoride in drinking water. *Br Dent J* 1973;134:419-422.
111. Engineering and administrative recommendations for water fluoridation, 1995. MMWR 1995; 44(RR-13):1-40.
112. Murray J J, Rugg-Gunn A J: Fluorides in caries prevention (2nd Ed) Wright, Bristol, 1991, p. 57-73.
113. Topitsoglou V. Монографија. Флуорна карта на Грција и Кипар-природно флуорирани води за пиење. Солун, 2004.
114. Амбаркова В, Аљиљи Ш, Нечаковска Т, Кокочева О, Глигорова Д, Димитровск С. Благодетите и ризиците од флуоризацијата на водата за пиење.5-ти Конгрес на стоматолозите од Македонија со меѓународно учество (Зборник на апстракти), Охрид, 2009: 29.
115. Bánóczy J, Petersen PE, Rugg-Gunn AJ. Milk fluoridation for the prevention of dental caries. WHO, Geneva 2009.
116. Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. European Archives of Paediatric Dentistry 2009, 10(3): 129-135.

117. Bratthall D. Dental caries, markers of high and low risk groups and individuals. Cambridge(UK):Cambridge University Press, 1991.
118. Ѓузелковски Д. Подземните води (издан) за решавање на водоснабдувањето во Р.Македонија и нивната заштита. Институт "Геохидропроект"-Скопје, 1997;
119. Oral Health Surveys. Basic Methods 4th Edition. World Health Organization. Geneva 1997.
120. Barmes DE. Indicators for oral health and their implications for developing countries. Int Dent J 1983; 33:60-66.
121. Ambarkova V., Rizova V., Bajraktarova B., Sotirovska A., Zabokova E., Kulisevski A., Getova B. Fluoride determination with ion chromatography in water samples. 9-th Congress of the Balkan Stomatological Society. Ohrid, 2004: 149.
122. Standard methods for the examination of water and wastewater: 19th ed. Washington, American Public Health Association, 1995.
123. Fluoride electrodes-model 94-09-00, 96-09-00. Instruction manual. Cambridge, Mass: Orion Research Incorporated.
124. Tomić D. Istraživanje sadržajafluoride prirodnih voda Jugoslavije s posebnim osvrtom na učestalost zubnog karijesa. Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1977.Doktorska disertacija.
125. Fleisher M, Forbes RM, Harriss RC, Krook L, Kubota J, Fluorine U: Geochemistry and the environment. Vol. 1. Washington: National Academy of Sciences, 1974: 22-25.
126. Akpata ES, Danfillo IS, Otoh EC, Mafeni JO. Geographical mapping of fluoride levels in drinking water sources in Nigeria. African Health Sciences, 2009; 9(4):227-233.
127. Dissanayake C. Of Stones and Health: Medical Geology in Sri Lanka. Science; 5 August 2005, 309:883-885. www.sciencemag.org
128. Driscoll WS, Horowitz HS, Meyers RJ, Heifetz SB, Kingman A, Zimmerman ER. Prevalence of dental caries and dental fluorosis in areas with optimal and above-optimal water fluoride concentrations. Journal of the American Dental Association, 1983;107:42-47.
129. Bagramian RA, Garcia-Godoy F, Volpe AR. The global increase in dental caries. A pending public health crisis. Am J Dent, 2009;22:3-8.
130. Eberle G. Fluoridkarte der Bundesrepublik Deutschland zur Kariesprophylaxe. Naturliche Fluoridkonzentrationen in bundesdeutschen Trinkwasser). Zentralbl Bakteriol (Orig B) 1981;174:191-199.
131. Queste A, Lacombe M, Hellmeier W, Hillermann F, Bortulussi B, Kaup M, Ott K, Mathys W. High concentrations of fluoride and boron in drinking water wells in the Muenster

- region-results of a preliminary investigation. International Journal of Environmental Health, 2001; 203(3), 221-224.
132. The State of Oral Health in Europe Report, Commissioned by the Platform for Better Oral Health in Europe Dr.Reena Patel, Dental Advisor September 2012.
133. Nell A, Sperr W. Fluoridgehaltuntersuchung des Trinkwassers in Österreich 1993. Wien Klin Wochenschr 1994; 106:608-614.
134. Munao F, Frezza L. Sul contenuto in fluoro delle acque potabili dei comuni della provinciali di Reggio Calabria. Riv Ital Ig 1968; 28:645-650.
135. Dadić Ž. Korelacija između sadržaja fluoride u vodama Hrvatske i raširenosti karijesa. Doktorska disertacija, maj 2000, Zagreb.
136. Алили Љ, Павлевска М, Цафери А, Нечаковска Т, Амбаркова В. Одредување на структурата на КЕП-индексот кај деца од 12 годишна возраст од урабана и рурална средина во Република Македонија. Меѓународен конгрес "Стоматологијата Денес", организирано од Стоматолошко Друштво на Албанците во Република Македонија, Книга на Апстракти, стр 182, Струга 2010.
137. Аљиљи Љ, Павлевска М, Цафери А, Нечаковска Т, Амбаркова В. Дентален статус кај деца од 6,8 и 12 годишна возраст од урбани и рурални средини во Р.Македонија. 5-ти Конгрес на стоматолозите од Македонија со меѓународно учество (Зборник на апстракти), Охрид, 2009: 53.
138. Markovic N, Muratbegovic AA. Oral health in Bosnia and Herzegovina Schoolchildren- Findings of first national survey. Austin J Dermatol.2014;1(3):4.
139. Hysi D, Droboni E, Toti Ç, Xhemnica L, Petrela E. Dental caries experience and oral health behavior among 12-year-olds in the city of Tirana, Albania. Oral Health and Dental Management in the Black Sea Countries,2010;9(4):229-234.
140. Djuričković M, Ivanović M. Stanje oralnog zdravja kod dece uzrasta od 12 godina u Crnoj Gori. Vojnosanit Pregl 2011; 68 (7): 550-555.
141. Matijević S. Povezanost navika u zdravlju i prisustvo oralne patologije kod dece u Crnoj Gori. Acta Stomatologica Naissi, jun/june 2009, vol 25,broj 59.
142. Davidović B, Janković S, Ivanović D. Procjena uticaja promocije oralnog zdravja u djece istočnog djela Republike Srpske. Biomedicinska istraživanja 2011;2(1):11-19.
143. Sarvaiya BU, Bhayya D, Arora R, Mehta DN. Prevalence of dental fluorosis in relation with different fluoride levels in drinking water among school going children in Sarada tehsil of Udaipur district, Rajasthan. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2012; 30:317-22.
- 144..Fergusson DM and Horwood LJ (1986). Relationships between exposure to additional fluoride, social background and dental health in 7-year-old children. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 14: 48-52.

145. Stockwell AJ, Medcalf GW, Rutledge GJ, Holman CDJ, and Roberts M (1990). Dental caries experience in school children in fluoridated and non-fluoridated communities in Western Australia. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 18: 184-189.
146. Treasure ET and Dever JG (1994). Relationship of caries with socio-economic status in 14-year-old children from communities with different fluoride histories. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 22: 226-230.
147. Slade GD, Spencer AJ, Davies MJ, and Stewart JF (1996). Influence of exposure to fluoridated water on socio-economic inequalities on children's dental experience. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 24: 89-100.
148. Jones CM and Worthington H (1999). The relationship between water fluoridation and socio-economic deprivation on tooth decay in 5-year-old children. *British Dental Journal* 186: 397-400.
149. Riley JC, Lennon MA, and Ellwood RP (1999). The effect of water fluoridation and social inequalities on dental caries in 5-year-old children. *International Journal of Epidemiology* 28: 300-305.
150. Џарчев М, Ѓорѓев Д, Нечева Љ, Доцевска В, Филјански П. Флуорот во водата за пиење и кариес фреквенцијата во ендемски подрачја на Македонија. Макед Стоматол Прегл 1992;16(1):51-7.
151. Ѓорѓев Д, Нечева Љ, Фиљански П, Колевска Л, Пасху М, Џарчев М, Доцевска В. Некои аспекти на нутритивниот и стоматолошкиот статус кај школски деца во ендемско-флуоротични зони во СР Македонија. Мак.Мед. Преглед, 1989, 3-4, 83-85.
152. Тавчиовски И, Рафајловски Р, Стевановиќ М, Кедеров П, Стојановски Ј, Ников Б. Повеќекратно испитување на соодносот помеѓу забниот кариес и флуор концентрацијата во водата за пиење. Македонски Стоматолошки Преглед 1979;Год III, бр. 4, 209-214.
153. Armfield JM. Community Effectiveness of Public Water Fluoridation in reducing children's dental disease. *Public Health Reports*, September-October 2010, 125:655-664.
154. Narbutaité J, Vehkalahti MM, Milciuvienė S. Dental fluorosis and dental caries among 12-year-old children from high- and low-fluoride areas in Lithuania. *Eur J Oral Sci* 2007; 115 (2):137-42.
155. Treasure ET, Chestnutt IG, Whiting P, McDonagh M, Wilson P & Kleijnen J: The York Review- A systematic review of public water fluoridation: a commentary. *British Dental Journal*, 2002;192:495-497 www.york.ac.uk/inst/crd/fluorid.htm
156. Currucini RS & Townsend GC. Decline in enamel hypoplasia in relation to fluoridation in Australians. *Am J Hum Biol* 2003;15(6):795-799.

157. DenBesten PK: Biological mechanisms of dental fluorosis relevant to the use of fluoride supplements. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27:41-47
158. McDonagh MS, Whiting PS, Wilson PM & Sutton AJ. Systematic review of water fluoridation. *British Med J*, 2000;321:855-859.
159. Indermitte E, Saava A, Karro E. Exposure to High Fluoride Drinking Water and Risk of Dental Fluorosis in Estonia. *Int J Environ Res Public Health* 2009, 6, 710-721.
160. Aminabadi N, Gangi AT, Balayi E, Sadighi M. Prevalence of fluorosis in 5-12 year-old children in the North-Western Villages of Makoo in 2004. *Journal of Dental Research, Dental Clinic and Dental Prospects*, 2007; 1 (1), spring, 33-41.
161. Амбаркова В., Топитсоглу В., Ильовска С., Сијакова-Иванова Т., Јанкуловска М., Павлевска М., Кокочева О. Релација меѓу содржината на флуор во водата и геолошките формации. *Макед Стоматол Прегл* 2008; 32 (1-2): 1-7;
162. Џарчев М, Милошевски Б, Спирковски В, Гетова Б, Саракинова О, Павлевска М, Нечаковска Т, Јаневска С, Џафери А, Аљиљи ІІ, Созовска Е, Петановски Х, Амбаркова В. Прирачник за спроведување на националната стратегија за превенција на оралните заболувања кај децата од 0-14 год. Во Република Македонија. Министерство за здравство, Сектор за стоматолошка здравствена заштита. Скопје, 2010.
163. Jacobsson B. On oral health in young individuals with foreign and Swedish backgrounds. *Licentiate Thesis. School of Health Sciences Dissertation Series No 22, Jönköping*, 2011.
164. Alm A. On dental caries and caries-related factors in children and teenagers. *Swed Dent J Suppl* 2008(195):7-63.
165. Hugoson A, Koch G, Helkimo AN, Lundin SA. Caries prevalence and distribution in individuals aged 3-20 years in Jonkoping, Sweden, over a 30-year period (1973-2003). *Int J Paediatr Dent* 2007; 18(1):18-26.
166. Национална стратегија за превенција на оралните заболувања кај деца од 0-14 години, во периодот од 2008-2018 година. Министерство за здравство. Република Македонија. Скопје, 2007.
167. Косевска Е и сор. Здравјето и здравствената заштита на населението во Р.Македонија. ЈЗУ Институт за јавно здравје на Република Македонија. Скопје, 2011.
168. Накова М. Дијагностички и терапевтски протоколи во стоматологијата. Стоматолошка комора на Р.Македонија. Скопје, 2010.
169. Здравје за сите во 21 век. Светска здравствена канцеларија. Регионална канцеларија за Европа, 1999:56-1.
170. Нечева Љ и сор. Состојбата на оралното здравје кај популацијата од СРМакедонија и потребниот третман според критериумите на СЗО, Скопје, март

1991.(научноистражувачи проект).Стоматолошки факултет и Републичка заедница за научни дејности.

171. Нечева Љ, Џарчев М, Накова М, Димитровски В, Зужелова М, Горгова Ј, Дејаноски К, Бекировик М, Гиговски Н. Состојбата на оралното здравје и потребната санација на населението од Македонија по региони.Макед Стоматол Прегл 1993. 17(2):89-95.

172. Ambarkova V, Apostolova D and Gothe RM. Dental Caries Experience among 5 Year Age Children from Two Municipalities Berovo and Pechcevo in the Eastern Region of the Republic of Macedonia. J Dent App. 2014;1(4): 61-67.

173. Ambarkova V. Andonovska V. Dental Caries Experience among primary school children in the Eastern Region of the Republic of Macedonia. Oral Health & Dental Management OHDM, 2014; 13 March (1) : 514-520.

174. Ambarkova V, Spasova V and Gothe RM. Experience and Prevalence of Dental Caries Among 15-year Old Adolescentsin the Eastern Region of the Republic of Macedonia. J Dent App. 2014;1(4): 68-74.

175. Ambarkova V, Jankulovska M, Arian D, Glavina D, Soleva A. Dental Caries Experience among Secondary School Children in the Vardar Region of the Republic of Macedonia. Oral Health & Dental Management OHDM, 2014, Sep; 13(3):805-10.

176. Bratthall D, Hänsel-Petersson G, Sundberg H. Reason for the caries decline: what do the experts believe? Eur J Oral Sci 1996 104(Suppl):416-422.

177. Wennhall I, Norlund A, Matsson L, Twetman S. Cost-analysis of an oral health outreach program for preschool children in a low socioeconomic multicultural area in Sweden. *Swed Dent J* 2010;34(1):1-7.

178. Burt B A.Prevention policies in the changet distribution of dental caries. *Acta Odontol Scand* 1998 56:179-186.

179. Gampus G, Solinas G, Mattill, Castiglia B. Caries experience in 12-year-old: the Italian national path finder on children's oral health. *Caries Res* 2006; 40: 331.

180. Johansson I, Holgerson PL, Kressin NR, Nunn ME, Tanner AC. Snacking habits and caries in young children. *Caries Res* 2010;44(5):421-30.

181.Bruno-Ambrosius K, Swanholm G, Twetman S. Eating habits, smoking and toothbrushing in relation to dental caries: a 3-year study in Swedish female teenagers. *Int J Paediatr Dent* 2005;15(3):190-6.

182. Marthaler TM, O'Mullane DMO, Vrbic V. The Prevalence of Dental Caries in Europe 1990±1995. *Caries Res.* 1996; 30 : 237-55.

183. WHO WHO Oral Health Country/Area Profile Programme.
<http://www.whocollab.od.mah.se/index.html>, 1999.

184. Pitts NB, Palmer J. The Dental Caries Experience of 5-, 12- and 14-Year Old Children in Great Britain. Surveys Coordinated by the Br. Association for the Study of Community Dentistry in 1991/92, 1992/93 and 1990/91. *Community Dent. Health* 1997; 11: 42±52.
185. Pitts NB, Evans DJ. The Total Dental Caries Experience of 5 Year-Old Children in the United Kingdom. *Community Dent. Health* 1997; 14: 47-52.
186. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pime CM. The dental caries prevalence of 11-year-old children in Great Britain. Surveys coordinated by the British Association for the study of Community Dentistry in 2004/2005. *Community Dent Health* 2006; 23(1):44-57.
187. Van Wyk PJ, Louw AJ, du Plessis JP. Caries status and treatment of the 1999 – 2002 National Children's Oral Health Survey. *SADJ*. 2004 Jul; 59 (6): 238, 240 – 2.
188. Albashaireh Z, Al- Hadi Hamash A. Prevalence of Dental caries in 12-13 year-old-Jordanian students. *SADJ* 2002; 57(3):89-91.
189. Al-Mutwa SA, Shyama M, Al-Duwairi Y, Soparker P. *Dental caries experience of Kuwaiti school children*. *Community Dent Health* 2006; 23(1):31-6.
190. Beiruti N, van Palenstein Helderman WH. Oral health in Syria. *Int Dent J*. 2004 Dec; 54(6 Suppl 1):383-8.
191. Zusman SP, Ramon T, Natopov L, Kooby E. Dental health of 12-yearold in Israel – 2002. *Community Dent Health*. 2005 Sep; 22 (3): 175 – 9.
192. Obafunke Denloye, Deborah Ajayi, Olubunmi Bankole. A study of dental caries prevalence in 12 – 14 year old school children in Ibadan, Nigeria. *Pediatric Dental Journal* 15 (2): 147 – 151, 2005
193. Pitts NB, Evans DJ, Nugent ZJ. The Total Dental Caries Experience of 12-Year-Old Children in the United Kingdom. Surveys Coordinated by the Br. Association for the Study of Community Dentistry in 1996/7. *Community Dent. Health* 1998; 15: 49±54.
194. Тозија Ф, Панева Љ, Чкалеска Д, Георгиев З, Кипровски М. Фреквенцијата на кариесот кај училишните деца и младината во Р. Македонија и негова превенција. *Макед Стоматол Прегл* 1994; 18(3-4):128-33.
195. Adair PM, Pine CM, Burnside G, Nicoll AD, Gillett A, Anwar S, et al. Familial and cultural perceptions and beliefs of oral hygiene and dietary practices among ethnically and socio-economically diverse groups. *Community Dent Health* 2004; 21(1 Suppl):102-11.
196. Mattila ML, Rautava P, Aromaa M, Ojanlatva A, Paunio P, Hyssala L, et al. Behavioural and demographic factors during early childhood and poor dental health at 10 years of age. *Caries Res* 2005; 39(2):85-91.
197. Poutanen R, Lahti S, Seppa L, Tolvanen M, Hausen H. Oral healthrelated knowledge, attitudes, behavior, and family characteristics among Finnish schoolchildren with and without active initial caries lesions. *Acta Odontol Scand* 2007; 65(2):87-96.

198. Јанкуловска М. Предиспозицијата кон кариес следена преку нивото на саливарните флуориди (магистерски труд), Стоматолошки факултет-Скопје, 1994.
199. Fawell J., Bailey K., Chilton J., Dahi E., Fewtrell L., Magara Y. Fluoride in Drinking-water. World Health Organization (WHO), 2006;
200. Larsen MJ, Kirkegaard E, Poulsen S. Patterns of dental fluorosis in a European countryin relation to the fluoride concentration of drinking water.J Dent Res, 1987, 66(1):10-12.
201. Brothwell D., Limeback H. Breastfeeding is protective against dental fluorosis in a nonfluoridated rural area of Ontario, Canada. *J Hum Lact.* 2003; 19(4):386-390;
202. Ekstrand J: Fluoride metabolism. In: Fejerskov O, Ekstrand J & Burt B (eds):Fluoride in Dentistry (2nd ed). Munksgaard, Copenhagen, 1996, p55-68
203. Awadia A.K., Haugejorden O., Bjorvatn K& Birkeland J.M. Vegetarianism and dental fluorosis among children in a high fluoride area of northern Tanzania. Internationa; Journal of Pediatric Dentistry 1999; 9 : 3-11.
204. Dos Santos AP, Nadanovsky P, De Oliveira BH. Inconsistencies in recommendations on oral hygiene practices for children by professional dental and paediatric organisations in ten countries. *Int J Paediatr Dent* 2011;21(3):223-31.
205. Hujoel PP, Cunha-Cruz J, Banting DW, Loesche WJ. Dental flossing and interproximal caries: a systematic review. *J Dent Res* 2006;85(4):298-305.
206. World Health Organization. The World Health Report 2002. Reducing risks, Promoting Healthy Life. Geneva: World Health Organization, 2002.