

- **МАКЕДОНСКО ЕКОЛОШКО ДРУШТВО** -

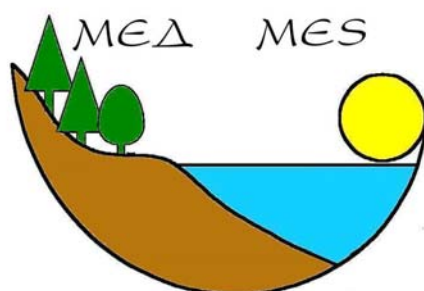
Наслов на проектот:

**Компаративна студија на габи и лишаи - индикатори на
аерозагадување во урбаните подрачја на Скопје, Велес и Тетово**

Раководител на проектот: Токов Тодор

Извештај за периодот: *Јули-Декември*

Датум на поднесување: 20.12.2009



Општа цел на проектот:

Истражувања за диверзитетот на габите и лишаите како индикатори за аерозагаденост во Република Македонија досега не се вршени. Од тие причини, состојбата за присуство или отсуство на одделни видови габи и лишаи-индикатори во урбаните подрачја на градовите Скопје, Велес и Тетово и непосредната околина е комплетно нејасна. Поради тоа со овој проект е предвидено да се извршат компаративни анализи на габите и лишаите колектирани од Скопје (како најголема урбана средина) и Велес (како најзагадено урбано подрачје поради присуството на топилницата), во однос на Тетово како град со помал интензитет на аерозагадување кој се наоѓа во подножјето на Шар Планина. Со истражувачкиот процес ќе се утврди различниот степен на аерозагаденост на различните локалитети. Иако, својството на некои видови габи и лишаи интензивно да реагираат на аерозагаденоста, т.н. биоиндикација на поедини полутанти, во светот е одамна познато и многу испитувано, во Р. Македонија ова би било прво фундаментално истражување од таков карактер. Врз основа на различната оселивост кон полуциите, овие организми можат да се користат како монитори за укажување на степенот на загадувањето на воздухот, како и за видот на загадувачот. Некои видови се толку осетливи што во екстремно загадени подрачја едноставно не се среќаваат.

2. Посебни цели на проектот:

Задачи дефинирани со предлог-проектот	Постигнати мерливи резултати и активности	Коментари
Посебна цел 1: Идентификација на општата состојба на диверзитетот на габите и лишаите во подрачјето на градовите Велес, Скопје и Тетово	Со изведените теренски истражувања се направи проценка за општата состојба на диверзитетот на габите и лишаите во испитуваните подрачја.	
Посебна цел 2: Идентификација на видовиот состав на габите и лишаите од испитуваните локалитети	На предвидените локалитети се регистрирани 23 видови на лишаи на различни супстрати.	
Посебна цел 3: Идентификација на биоиндикатори за степенот на загадувањето во урбаната средина	На истражуваните локалитети беа регистрирани следниве 6 индикатори: <i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach. <i>Lecanora chlorotera</i> Nyl. <i>Lecanora cf. conizaeoides</i> Nyl. ex Cromb.	

	<p><i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy</p> <p><i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl</p> <p><i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.</p>	
<p>Посебна цел 4: Компаративна анализа на регистрираните биоиндикатори од урбаната средина во однос на истите видови од чистите средини</p>	<p>Анализите покажаа дека доколку еден ист биоиндикатор се среќава во двете различни средини во тој случај забележливи се одредени разлики во големината на талусот, која е значително помала кај видот од урбаната (загадена) средина, како и избледнување на талусот споредено со истиот вид кој се развива во почиста средина. Причина за ова е големото влијание на степенот на аерозагаденост врз растот, развојот и опстанокот на видот.</p>	
<p>Посебна цел 5: Изработка на Дистрибуциона карта на биоиндикатори на подрачјето на градовите Скопје, Велес и Тетово</p>	<p>Дистрибуционите карти на видовите се дадени во Прилог 1</p>	

3. АКТИВНОСТИ

Активност 1

(име на активноста) **Истражувања на теренот на предвидените локалитети**

а) Опис (опишете го текот на активноста и нејзината динамика, ве молиме користете табели ако е тоа соодветно)

Во периодот од месец јули до крајот на месец декември беа извршени теренски истражувања за дистрибуцијата и застапеноста на различни видови габи и лишаи (индикатори) на предвидените локалитети (градовите Скопје, Велес и Тетово).

Беа селектирани повеќе потесни локалитети со цел да се добие појасна слика за степенот на аерозагаденост во испитуваните урбани подрачја.

Локалитетите на кои беа извршени теренските активности и датумот кога се одвиваа се дадени во Табела 1.

Табела 1. Истражувани локалитети и датум кога е вршено истражувањето.

Локалитет	Потесни локалитети	Датум
Скопје	Бул. Александар	10.07.2009
	Македонски, населба	20.11.2009

	Автокоманда	
	Градски Парк	14.08.2009
	Село Нерези	17.08.2009
	Ул. Иво Лола Рибар	07.07.2009
	Жена Парк	08.07.2009
	Зеленило околу Зоолошка градина	14.08.2009
	Бул. Партизански одреди	10.12.2009
	Keј на р. Вардар, до Градски стадион	15.08.2009
Велес	Околина на Топилницата за олово и цинк	13.09.2009 28.11.2009 16.12.2009
	Основен суд во Велес	28.11.2009
	Keј на р. Вардар, во близина на мостот Гемиџии	28.11.2009
	Градски Парк	13.09.2009 28.11.2009 16.12.2009
	Ул. Алексо Демниевски	28.11.2009
	Зелена површина околу зградата на Совет на општина Велес	28.11.2009 16.12.2009
	Ул. Маршал Тито, во близина на Основен суд	28.11.2009 16.12.2009
	Тетово	Ул. Илирија
Ул. Вукашин Симоски		29.11.2009
Периферија на градот Тетово, во близина на црквата Св. Никола		29.11.2009
Зеленило на кеј на р. Пена		29.09.2009 29.11.2009 15.12.2009
Парк околу Шарена Џамија		29.09.2009 29.11.2009 15.12.2009

b) Методи (образложете ја во детали користената методологија)

Првата фаза опфати теренски истражувања за утврдување на дистрибуцијата и застапеноста на одделни видови габи и лишаи, во урбаните подрачја на градовите Скопје, Велес и Тетово. Како потесни локалитети беа селектирани парковите, дрворедите и зелените површини. Материјалот беше собиран од различни видови дрвенести растенија (*Robinia pseudoacacia*, *Acer platanoides*, *Acer negundo*, *Catalpa bignoides*, *Populus* sp., *Picea abies*, *Platanus orientalis*, *Aesculus hippocastanum*, *Populus nigra*, *Tilia cordata*, *Fraxinus ornus*, *Thuja orientalis*, *Cedrus atlantica*, *Celtis australis* и други декоративни дрвни видови). Материјалот е собиран со помош на нож и е пакуван во хартиени кеси. Собраниот лихенолошки материјал од селектираните подрачја е презервиран и се чува во Националната колекција на Миколошката лабораторија при Институтот за Биологија на Природно-математичкиот факултет во Скопје. При теренските активности на колекција на лихенолошки материјал правени се и фотографии на местоположбите од локалитетите и лишаите.

с) Учесници и соработка (ве молиме наведете имиња на лица и институции/организации)

Тодор Токов-раководител на проектот
Искра Кајевска-член на проектниот тим
Виктор Цицимов- член на проектниот тим

д) Резултати (ве молиме објаснете во детали, и користете табели и графици каде што е соодветно)

На вкупно посетени 20 потесни локалитети од урбаните подрачја на градовите Скопје, Велес и Тетово, беа собрани лишаи на различни дрвенести видови растенија (*Robinia pseudoacacia*, *Acer dasycarpum*, *Acer platanoides*, *Acer negundo*, *Catalpa bignoides*, *Populus nigra*., *Picea* sp., *Platanus orientalis*, *Aesculus hippocastanum*, *Populus nigra*, *Tilia* sp., *Fraxinus excelsior*, *Thuja orientalis*, *Cedrus atlantica*, *Celtis australis*).

е) Дискусија и заклучоци

Од овие теренски истражувања се утврди листа на застапеност на габи и лишаи индикатори според кои може да се направи проценка на аерозагаденоста во истражуваните подрачја.
Од теренските истражувања се регистрирани 23 видови на лишаи.

Активност 2

(име на активноста) Детерминација на видовите габи и лишаи од испитуваните локалитети

Опис (опишете го текот на активноста и нејзината динамика, ве молим екористете табели ако е тоа соодветно)

Беше извршена лабораториска анализа на колектираниот материјал и истиот беше детерминиран во Миколошката лабораторија при Институтот за биологија на Природно-математичкиот факултет во Скопје.

а) Методи (образложете ја во детали користената методологија)

Идентификацијата на видовите се вршеше со употреба на стандардни методи кои подразбираат техники за макроскопско и микроскопско одредување и користење на современа литература. Детерминацијата е извршена со набљудување под бинокулар и микроскоп со истовремено споредување на слики во боја од соодветна стручна литература.

Користени беа и следните реагенси: $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KOH (20-50%), CaCl_2O_2 , J (луголов раствор).

За детерминација беше користена следнава литература:

Wirth V. (1995): Die Flechten-Baden Württembergs, Teil 1. Stuttgart, Ulmer, 1-527.

Wirth V. (1995): Die Flechten-Baden Württembergs, Teil 2. Stuttgart, Ulmer, 533-1006.

Murati M. (1992): Flora lišajeva, 1. Priština, 5-397.

Murati M. (1992): Flora lišajeva, 2. Priština, 5-292.

Clauzade G. & Roux C. (1985): Likenoj de okcidenta Eŭropo, Ilustrita determinlibro, San-Marino, 5-893.

По извршената детерминација видовите беа сушени и пакувани во безбојни, вакумски, затворени кеси и етикетирани. На етикетите се наведени следниве податоци: името на видот, супстратот, односно видот на дрвото од кој е собран материјалот, асоцијацијата, локацијата и датумот на кој е извршено собирањето како и редниот број на етикетата. Примероците се чуваат во Националната колекција во Миколошката лабораторија при Институтот за биологија на Природно-математичкиот факултет, Скопје.

б) Учесници и соработка (ве молиме наведете имиња на лица и институции/организации)

Тодор Токов-раководител на проектот

Искра Кајевска-член на проектниот тим

Надежда Попова- член на проектниот тим

Виктор Цицимов- член на проектниот тим

Миколошка лабораторија, Институт за биологија, ПМФ- Скопје

Проф. д-р Митко Караделев-ментор на проектот

м-р Катерина Русевска-ментор на проектот

с) Резултати (ве молиме објаснете во детали, и користете табели и графици каде што е соодветно)

Од досегашната лабораториска анализа, регистрирани беа 23 видови на лишаи, колектирани во месеците јули, август, септември, ноември и декември од избраните потесни локалитети во Скопје, Велес и Тетово.

Табела 2. Листа на детерминирани видови лишаи во градот Скопје

СКОПЈЕ			
Потесен локалитет	Вид	Субстрат	Датум
Бул. Александар Македонски, населба Автокоманда	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Acer dasycarpum</i>	10.07.2009 20.11.2009
	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	<i>Acer dasycarpum</i>	
	<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	<i>Acer dasycarpum</i>	
	<i>Lecanora sp.</i> Ach.	<i>Acer dasycarpum</i>	
Градски Парк	<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.	<i>Fraxinus excelsior</i>	14.08.2009
	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	<i>Fraxinus excelsior</i>	
	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Tillia sp.</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Juglans nigra</i> , <i>Catalpa bignoides</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>platanus orientalis</i> , <i>Thuja orientalis</i> , <i>Cedrus atlantica</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i>	
	<i>Physcia adscendens</i> (Th. Fr.) H. Olivier	<i>Fraxinus excelsior</i> <i>Populus nigra</i>	
	<i>Lecanora intumescens</i> (Rebent.) Rabenh.	<i>Acer dasycarpum</i>	
	<i>Physcia</i> (Schreb.) Michx.	<i>Acer dasycarpum</i>	
	<i>Parmelia glabratula</i> Lamy	<i>Acer dasycarpum</i>	
	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	<i>Robinia sp.</i>	
Село Нерези	<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	<i>Cornus mas</i>	17.08.2009
	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor		
	<i>Physcia adscendens</i> (Th. Fr.) H. Olivier		
	<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.		
	<i>Melanelia</i> Essl.		

	<i>Physconia cf. grisea</i> (Lam.) Poelt		
	<i>Usnea</i> Dill. ex Adans.		
Ул. Иво Лола Рибар	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Populus nigra</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Catalpa bignoides</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Cedrus atlantica</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>	07.07.2009
Жена Парк	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Platanus orientalis</i> <i>Catalpa bignoides</i>	08.07.2009
	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg		
Зеленило околу Зоолошка градина	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Tilia cordata</i> <i>Acer platanoides</i>	14.08.2009
Кеј на р. Вардар, до Градски стадион	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>tilia sp.</i>	15.08.2009
Бул. Партизански одреди	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Tilia cordata</i> <i>Fraxinus excelsior</i>	10.12.2009
	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg		

Табела 3. Листа на детерминирани видови на лишаи од градот Велес

ВЕЛЕС			
Потесен локалитет	Вид	Субстрат	Датум
Околина на Топилницата за олово и цинк	<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	13.09.2009
			28.11.2009
			16.12.2009
Основен суд во Велес	<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	<i>Platanus orientalis</i>	28.11.2009
		<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	16.12.2009
Кеј на р. Вардар, во близина на мостот Гемџии	<i>Lecanora cf. conizaeoides</i> Nyl. ex Cromb.	<i>Populus sp.</i>	28.11.2009

	<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	<i>Populus alba</i>	
Градски Парк	<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	13.09.2009 28.11.2009 16.12.2009
	<i>Physcia clementei</i> (Turner) Lyngé	<i>Robinia pseudoacacia</i>	
	<i>Lecanora cf. conizaeoides</i> Nyl. ex Cromb..	<i>Robinia pseudoacacia</i>	
	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	
Ул. Алексо Демниевски	<i>Lecanora cf. conizaeoides</i> Nyl. ex Cromb.	<i>Robinia</i> sp.	28.11.2009
	<i>Physcia adscendens</i> (Th. Fr.) H. Olivier	<i>Robinia</i> sp.	
Зелена површина околу зградата на Совет на општина Велес	<i>Lecanora cf. conizaeoides</i> Nyl. ex Cromb.	<i>Robinia</i> sp.	28.11.2009 16.12.2009
Ул. Маршал Тито, во близина на Основен суд	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr.	<i>Fraxinus</i> sp.	28.11.2009 16.12.2009
	<i>Lecanora cf. conizaeoides</i> Nyl. ex Cromb.		

Табела 4. Листа на детерминирани видови на лишаи од градот Тетово

ТЕТОВО			
Потесен локалитет	Вид	Субстрат	Датум
Ул. Илирија	<i>Physconia enteroxantha</i> (Nyl.) Poelt	<i>Tillia</i> sp.	29.11.2009 15.12.2009
	<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.	<i>Tillia</i> sp.	
	<i>Rinodina pyrina</i> (Ach.) Arnold	<i>Tillia</i> sp.	
	<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy	<i>Tillia</i> sp.	
	<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.	<i>Tillia</i> sp.	
Ул. Вукашин Симоски	<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.	<i>Cornus mas</i>	29.11.2009
	<i>Caloplaca holocarpa</i> (Hoffm.) A.E. Wade	<i>Juglans regia</i>	
	<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.	<i>Juglans regia</i>	

	<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.	<i>Juglans regia</i>	
	<i>Caloplaca chlorina</i> (Flot.) Sandst.	<i>Juglans regia</i>	
	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	<i>Juglans regia</i>	
	<i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl.	<i>Juglans regia</i>	
	<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale	<i>Juglans regia</i>	
Периферија на градот Тетово, во близина на црквата Св. Никола	<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	<i>Cornus mas</i>	29.11.2009
Зеленило на кеј на р. Пена	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	<i>Acer platanoides</i>	29.09.2009
	<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	<i>Acer platanoides</i>	29.11.2009
	<i>Physcia dubia</i> (Hoffm.) Lettau	<i>Acer platanoides</i>	15.12.2009
Парк околу Шарена Џамија	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	<i>Picea</i> sp. <i>Robinia pseudoacacia</i>	29.09.2009 29.11.2009
	<i>Physcia dimidiata</i> (Arnold) Nyl.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	15.12.2009

d) Дискусија и заклучоци

Од извршените теренски и лабораториски истражувања детерминирани беа 23 вида лишаи *Xanthoria parietina* (L.) Beltr., *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr., *Physcia adscendens* (Th. Fr.) H. Olivier, *Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabenh., *Parmelia glabratula* Lamy, *Parmelia sulcata* Taylor, *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Physconia cf. grisea* (Lam.) Poelt, *Lecanora cf. conizaeoides* Nyl. ex Cromb., *Physcia clementei* (Turner) Lyngb., *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt, *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold, *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Lecanora chlorotera* Nyl., *Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) A.E. Wade, *Caloplaca chlorina* (Flot.) Sandst., *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau, *Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl., од кои што видот *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. е регистриран на најголем број супстрати. Дистрибуцијата на видовите е дадена во прилог 1.

Активност 3

(име на активноста) **Компаративна анализа на регистрираните биоиндикатори од урбаните средини**

е) Опис (опишете го текот на активноста и нејзината динамика, ве молим екористете табели ако е тоа соодветно)

За да можат да бидат направени компаративните анализи на биоиндикаторите како и проценки за степенот на аерозагаденоста во испитуваните подрачја, најпрво беше направена листа на биоиндикатори според која се раководеме при нашите анализи. Во оваа листа се дадени видови (биоиндикатори) чие присуство или отсуство укажува на одреден степен на аерозагадување.

Табела 5. Листа на некои видови лишаи и габи индикатори за различни нивоа на аерозагадување

Високо загадени подрачја	Средно загадени подрачја	Ниско загадени подрачја	Незагадени подрачја
<i>Hypogymnia physodes</i> <i>Xanthoria parietina</i> <i>Lecanora dispersa</i> <i>Diploicia canescens</i> <i>Lepraria incana</i>	<i>Evernia prunastri</i> <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Lecanora chlorotera</i> <i>Ramalina farinacea</i> <i>Lecidella elaeochroma</i>	<i>Parmelia caperata</i> <i>Graphis scripta</i> <i>Bryoria fucescens</i> <i>Physconia distorta</i> <i>Opegrapha varia</i>	<i>Usnea subfloridana</i> <i>Parmelia perlata</i> <i>Degelia plumbea</i> <i>Ramalina fraxinea</i> <i>Teloschistes flavicans</i> <i>Rhytisma acerinum</i> (габа)

Постојат уште две категории кои не се вметнати во табелава а тоа се категоријата на многу високо загадени подрачја во кој единствен вид кој се среќава е видот *Lecanora conizaеоoides* кој се смета за најтолеранен вид, на загадување од секаков вид без разлика дали се тоа гасови од типот SO_x или NO_x или пак присуство на тешки метали и категоријата на екстремно загадени средини (околина на рудници, топилници и сл.) каде што нема присуство на лишаи и таквите подрачја се означуваат како лишајски пустини.

ф) Методи (образложете ја во детали користената методологија)

За споредбената анализа беше користена методологија која е употребувана за слични цели во Европа и светот, а опфаќа методи за индикација на степенот на аерозагадување преку присуство или отсуство на одредени видови габи и лишаи кои се користат како биоиндикатори за таа цел. Во нашите истражувања се раководеме според методите кои се користени во следниве трудови: Using lichens to estimate air quality in southwestern Washington- В. Н. К. Wolter; Epiphytic lichens and bryophytes as indicators of air pollution in Kyev city – Lyudmyla Dymytrova; Lichens as bioindicators of temporal variations in air quality around Thessaloniki, northern Greece – Despina Vokou, Stergios Arg. Pirintsos and Stefano Loppi и други.

г) Учесници и соработка (ве молиме наведете имиња на лица и институции/организации)

Тодор Токов-раководител на проектот
 Искра Кајевска-член на проектниот тим
 Надежда Попова- член на проектниот тим

Виктор Цицимов- член на проектниот тим
Миколошка лабораторија, Институт за биологија, ПМФ- Скопје
Проф. д-р Митко Караделев-ментор на проектот
м-р Катерина Русевска-ментор на проектот

h) Резултати (ве молиме објаснете во детали, и користете табели и графици каде што е соодветно)

На вкупно 20 истражувани потесни локалитети беа регистрирани 23 видови лишаи. Вкупно 6 видови се окарактеризирани како биоиндикатори. Во градот Велес беше утврдено присуство на мал број видови, вкупно 6 видови, од кои само два вида (*Xanthoria parietina* и *Lecanora conizaeoides*) се јавуваат како биоиндикатори за високо загадени подрачја. Во градот Тетово беа регистрирани 14 видови од кои 4 видови (*Lecidella elaeochroma*, *Lecanora chlarotera*, *Evernia prunastri*, *Parmeliopsis ambigua*) се биоиндикатори за средно загадени подрачја. Во градот Скопје беа регистрирани 11 видови лишаи. Од нив, утврдени се два вида биоиндикатори (*Xanthoria parietina* и *Evernia prunastri*) и тоа, *Xanthoria parietina* како индикатор за високо загадени подрачја а видот *Evernia prunastri* како индикатор за средно загадени подрачја.

i) Дискусија и заклучоци

Истражувањата покажаа дека диверзитетот на видови е најмал во градот Велес. Застапеноста на видовите *Lecanora conizaeoides* (слика 2) и *Xanthoria parietina* (слика 1) укажува на високо ниво на аерозагадување присутно во овој град. Најголем извор на загадување на воздухот во градот Велес е Топилницата за олово и цинк која до неодамна испушташе огромно количество на тешки метали во воздухот како што се оловото, цинкот, кадмиумот. Високата концентрација на тешките метали во воздухот, како резултат на некогашното работење на топилницата и нивното депонирање на кората од дрвјата е причина за малиот број на видови како и редуција во нормалниот раст и развој на лишаите, при што опстануваат само видови кои се високо толерантни на аерозагадување. Според тоа, градот Велес припаѓа во групата на екстремно загадени подрачја. Топилницата за олово и цинк денес не е активна но негативните последиците од нејзиното некогашно работење се сеуште очигледни.



Слика 1. *Xanthoria parietina*

Слика 2. *Lecanora conizaeoides*

Како големи извори на загадување на воздухот во градот Скопје се рафинеријата за нафта во близина на градот, железарницата, фабриката Охис како и константната емисија на штетни гасови од моторните возила кои во себе содржат високо ниво на олово и сулфур. Во истражуваните потесни локалитети во градот беа регистрирани 11 видови лишаи од кои видот *Xanthoria parietina* (слика 1) е најзастапен. Големата застапеност на овој вид е резултат на присуството на високи концентрации на азотни (NO_x) и сулфурни оксиди (SO_x) во воздухот. Во населените места од подножјето на планината Водно, се регистрирани поголем број на видови, а присуството на индикаторот *Evernia prunastri* (слика 3) укажува на пониско ниво на аерозагаденост.



Слика 3. *Evernia prunastri*

Како главен причинител на загадувањето во Тетово е емисијата на издувните гасови од моторните возила која е значително пониска од онаа во Скопје. Во градот Тетово и неговата околина беше регистриран најголем број на видови (14) од кои 4 вида *Lecidella elaeochroma* (слика 4), *Lecanora chlarotera* (слика 5), *Evernia prunastri* (слика 3), *Parmeliopsis ambigua* (слика 6) се биоиндикатори за средно загадени подрачја. Според присуството на наведените индикатори, градот може да се вброи во групата на средно загадени градови. Една од причините за намалената аерозагаденост е влијанието на Шар Планина.



Слика 4. *Lecidella elaeochroma*



Слика 5. *Lecanora chlarotera*



Слика 6. *Parmeliopsis ambigua*

(по истиот принцип образложете ги сите активности одобрени во проектот)

4. Резиме

Активност	Оценка на постигнатиот резултат
<p>Активност 1 <i>Истражувања на теренот на предвидените локалитети</i></p> <p>Активност 2 <i>Детерминација на видовите габи и лишаи од испитуваните локалитети</i></p>	<p>Теренските активности беа изведени на дваесет потесни локалитети од урбаните средини на градовите Скопје, Велес и Тетово. На предвидените локалитети како потесни точки на обсервација беа истражувани паркови, зелени површини, дрвореди, заштитни зелени појаси. Во текот на изведените теренски</p>

<p>Активност 3 Компаративна анализа на регистрираните биоиндикатори од урбаните средини</p> <p>Активност 4</p> <p>додатете ги другите активности по потреба</p>	<p>истражувања беа регистрирани 23 видови на лишаи, кои се сретнуваа на различни супстрати и на различни локалитети. На истражуваниите локалитети беа регистрирани следниве биоиндикатори: <i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach., <i>Lecanora chlarotera</i> Nyl., <i>Lecanora</i> cf. <i>conizaeoides</i> Nyl. ex Cromb., <i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy, <i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl., <i>Xanthoria parietina</i> (L.) Beltr. Во градот Велес беше утврдено присуство на мал број видови, вкупно 6 видови, од кои два вида (<i>Xanthoria parietina</i> и <i>Lecanora conizaeoides</i>) се јавуваат како биоиндикатори за високо загадени подрачја. Во градот Тетово беа регистрирани 14 видови од кои 4 видови (<i>Lecidella elaeochroma</i>, <i>Lecanora chlarotera</i>, <i>Evernia prunastri</i>, <i>Parmeliopsis ambigua</i>) се биоиндикатори за средно загадени подрачја. Во градот Скопје беа регистрирани 11 видови лишаи. Од нив, утврдени се два вида биоиндикатори (<i>Xanthoria parietina</i> и <i>Evernia prunastri</i>) и тоа, <i>Xanthoria parietina</i> како индикатор за високо загадени подрачја а видот <i>Evernia prunastri</i> како индикатор за средно загадени подрачја.</p>
--	---

5. Заклучоци:

Од колектираниот материјал во текот на истражувачкиот процес утврдено е присуство на 23 епифитски видови на лишаи на предвидените локалитети. Воочено е повторување на исти видови на различни локалитети. Од детерминираниите видови (*Xanthoria parietina* (L.) Beltr., *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr., *Physcia adscendens* (Th. Fr.) H. Olivier, *Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabenh., *Parmelia glabratula* Lamy, *Parmelia sulcata* Taylor, *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Physconia* cf. *grisea* (Lam.) Poelt, *Lecanora* cf. *conizaeoides* Nyl. ex Cromb., *Physcia clementei* (Turner) Lynge, *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt, *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold, *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Lecanora chlarotera* Nyl., *Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) A.E. Wade, *Caloplaca chlorina* (Flot.) Sandst., *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau, *Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl.), беше утврдено присуство на 6 видови лишаи-биоиндикатори за различен степен на аерозагадување (*Evernia prunastri* (L.) Ach., *Lecanora chlarotera* Nyl., *Lecanora* cf. *conizaeoides* Nyl. ex Cromb., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., и *Xanthoria parietina* (L.) Beltr.). Видот *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. е регистриран на најголем број супстрати (*Populus nigra*, *Tilia cordata*, *Betula pendula*, *Juglans regia*, *Catalpa bignoides*, *Robinia pseudoacacia*, *Platanus orientalis*, *Celtis australis*, *Cedrus atlantica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer*

platanoides). Во однос на габите како биоиндикатори на аерозагадување, нашите истражувања покажаа дека единствен вид кој се користи за таа цел е видот *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. На истражуваните локалитети не беше утврдено нејзино присуство што беше и очекувано поради нејзината ниска толеранција на аерозагадување. Истражувањата покажаа дека диверзитетот на видови е најмал во градот Велес (6) видови, од кои два вида (*Xanthoria parietina* и *Lecanora conizaeoides*) се јавуваат како биоиндикатори за многу високо загадени подрачја. Според тоа, градот Велес припаѓа во групата на екстремно загадени градови. Во градот Скопје беа регистрирани 11 видови лишаи. Од нив, утврдени се два вида биоиндикатори (*Xanthoria parietina* и *Evernia prunastri*) и тоа, *Xanthoria parietina* како индикатор за високо загадени подрачја а видот *Evernia prunastri* како индикатор за средно загадени подрачја. Во градот Тетово беа регистрирани 14 видови од кои 4 видови (*Lecidella elaeochroma*, *Lecanora chlarotera*, *Evernia prunastri*, *Parmeliopsis ambigua*) се биоиндикатори за средно загадени подрачја. Од добиените резулти може да се заклучи дека градот Тетово е со најмал степен на аерозагадување споредено со градовите Скопје и Велес.