

**Vlerësimi i Parametrave dhe Fenomeneve të
Ndotësve të Ajrit dhe Impaktet në Mjedis**

**Floran Vila¹, Ilirjan Malollari², Fatos Ylli³,
Florian Mandija⁴, Dhurata Koraj²**

¹ Departamenti i Fizikës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, UT

² Departamenti i Kimisë Industriale, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, UT

³ Instituti i Fizikës Bërthamore të Zbatuar, UT

⁴ Departamenti i Fizikës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, USh “Luigj Gurakuqi”

❖ Projekti, **“Vlerësimi i Parametrave dhe Fenomeneve të Ndotësve të Ajrit dhe Impaktet në Mjedis”**, u realizua në kuadrin e **Programit Kombëtar për Kërkim dhe Zhvillim, të Agjencisë së Kërkimit, Teknologjisë dhe Inovacionit**, në drejtimin **Biodiversiteti dhe Mjedis**.

Objektivat

- ❖ **Objektivi themelor** i Projektit të realizuar, në përputhje me Dokumentin e Programit të drejtimit Biodiversiteti dhe Mjedisi, është **njohja e parametrave fiziko – kimikë**, së bashku me evolucionin dhe **ndërthurjen e tyre dhe impakti në fenomenet** që ndodhin në shtresat e ulta të atmosferës; ndikimi i parametrave të mësipërm në vlerësimin e indikatorëve mjedisorë, të lidhur me ndotjet e mundëshme të mjedisit dhe **ndikimin e këtyre ndotjeve në qëniet e gjalla**.
- ❖ Ky projekt zgjeron njohuritë mbi lidhjet midis ndotjes së ajrit, proceseve fiziko–kimike, aktiviteteve njerëzore, sistemeve biologjike dhe ndryshimit të klimës.

Aparaturat e përdorura



e Air Ion Counter



Environmental Dust Monitor (pa kasë)



*Environmental Dust Monitor
(me kasë)*



HandiLaz mini 301

Aparaturat e përdorura



Airborne particle counter



Stacioni meteorologjik



radon monitor, weather trackers



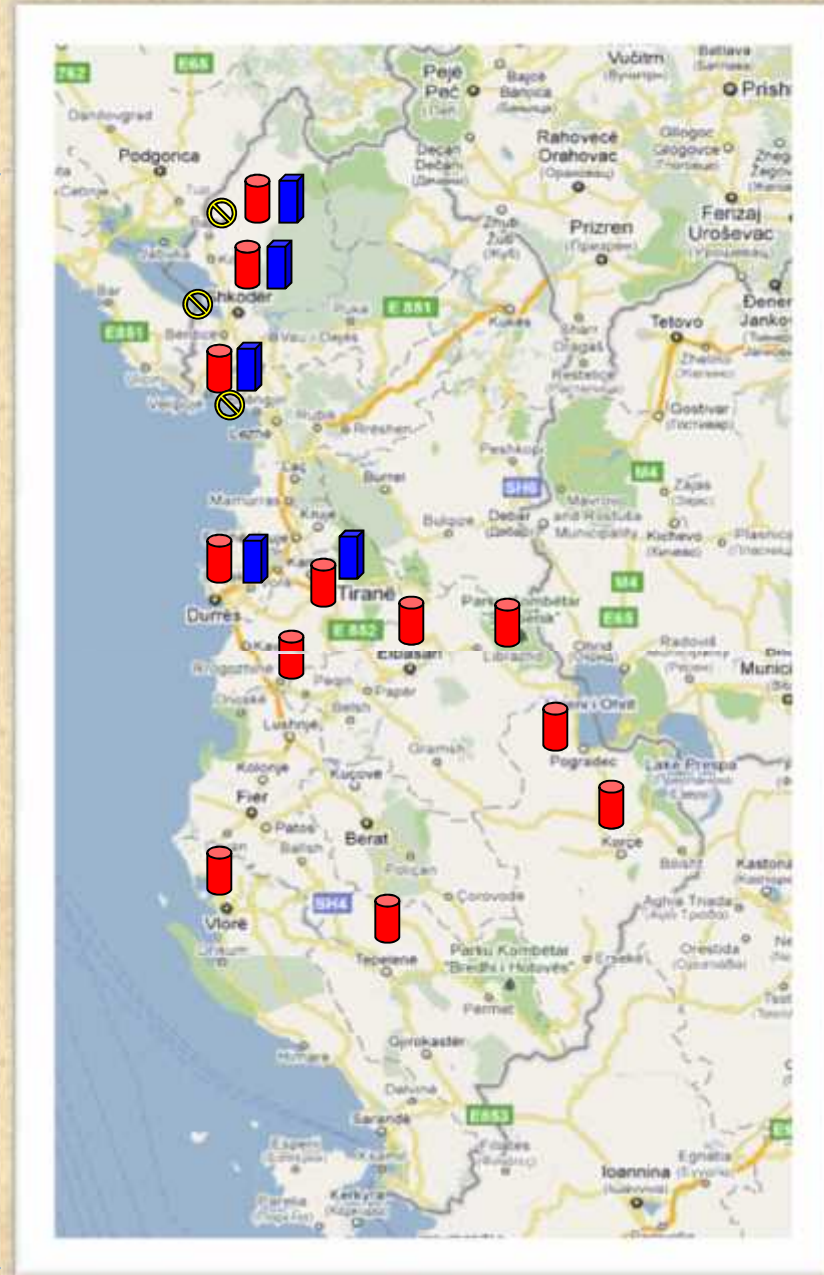
Procesi i matjeve

- ▶ Fushatat e monitorimeve janë shtrirë gjatë gjithë periudhës nga **janar 2010 deri në qershor 2013**.
- ▶ Të gjitha matjet eksperimentale mund të grupohen në këto kategori:
 - ▶ matja e përqendrimeve të grimcave aerosole
 - ▶ përqendrimet numerike
 - ▶ përqendrimet masore
 - ▶ matja e përqendrimeve të joneve atmosferike
 - ▶ matja e përqendrimeve të gazit të radonit
 - ▶ rregjistrimi i parametrave atmosferikë

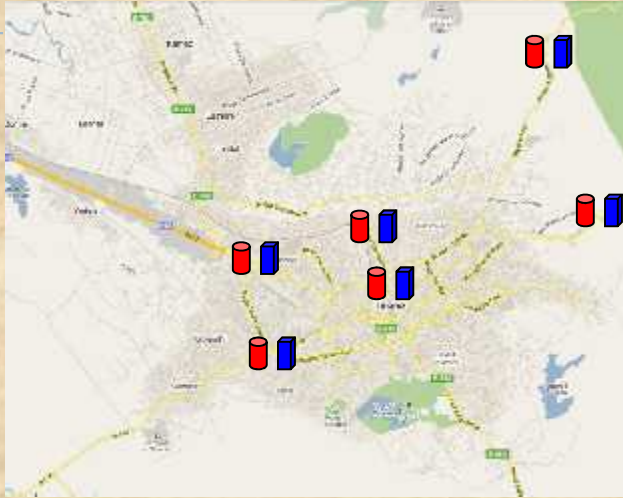
Zonat e monitorimit

Matjet janë realizuar përgjithsisht në lartësi të ulëta mbi sipërfaqen e tokës, me rreth 1-2 m. Megjithatë për të studiuar profilet vertikale të grimcave aerosole dhe joneve atmosferike, matjet janë kryer në lartësi të ndryshme që arrijnë deri në 30 m nga sipërfaqja e tokës.

Harta e pikave të monitorimeve përfshin shumë zona të Shqipërisë; nga Shkodra në veri deri në Vlorë në jug. Në to janë përfshirë zona urbane, zona rurale, ultësira fushore, zona kodrinore, zona malore, zona pranë buzë lumenjve dhe liqeneve, si dhe zona bregdetare.



Zonat e monitorimit



Harta e matjeve në qytetin e Tiranës

Harta e matjeve në zonën e Shkodrës



Zonat e matjeve në qytetin e Tiranës në kushtet e trafikut të rënduar

Matjet dhe monitorimet e vazhdueshme janë realizuar në këto zona:

•Përqendrimet numerike të aerosoleve

Zona urbane

Qyteti i Shkodrës
Qyteti i Tiranës
Qyteti i Elbasanit
Qyteti i Durrësit
Qyteti i Vlorës
Qyteti i Fierit
Qyteti i Librazhdit

Zona rurale

Ultësira e nën-Shkodrës
Fusha e mbi-Shkodrës
Zona rrethuese e Liqenit të Shkodrës
Zona e Rrogozhinës
Zona e Fushë-Krujës

•Përqendrimet numerike të joneve

Zona urbane

Qyteti i Shkodrës
Qyteti i Tiranës
Qyteti i Durrësit
Qyteti i Fierit

Zona rurale

Ultësira e nën-Shkodrës
Fusha e mbi-Shkodrës
Zona rrethuese e Liqenit të Shkodrës

Zona malore

Zona e Razmës
Zona e Dedajve
Zona e Dajtit

Zona bregdetare

Zona e plazhit të Velipojës
Zona e plazhit të Durrësit
Zona e plazhit të Shëngjinit

Zona malore

Zona e Razmës
Zona e Dedajve
Zona e Dajtit

Zona bregdetare

Zona e plazhit të Velipojës
Zona e plazhit të Durrësit
Zona e plazhit të Shëngjinit

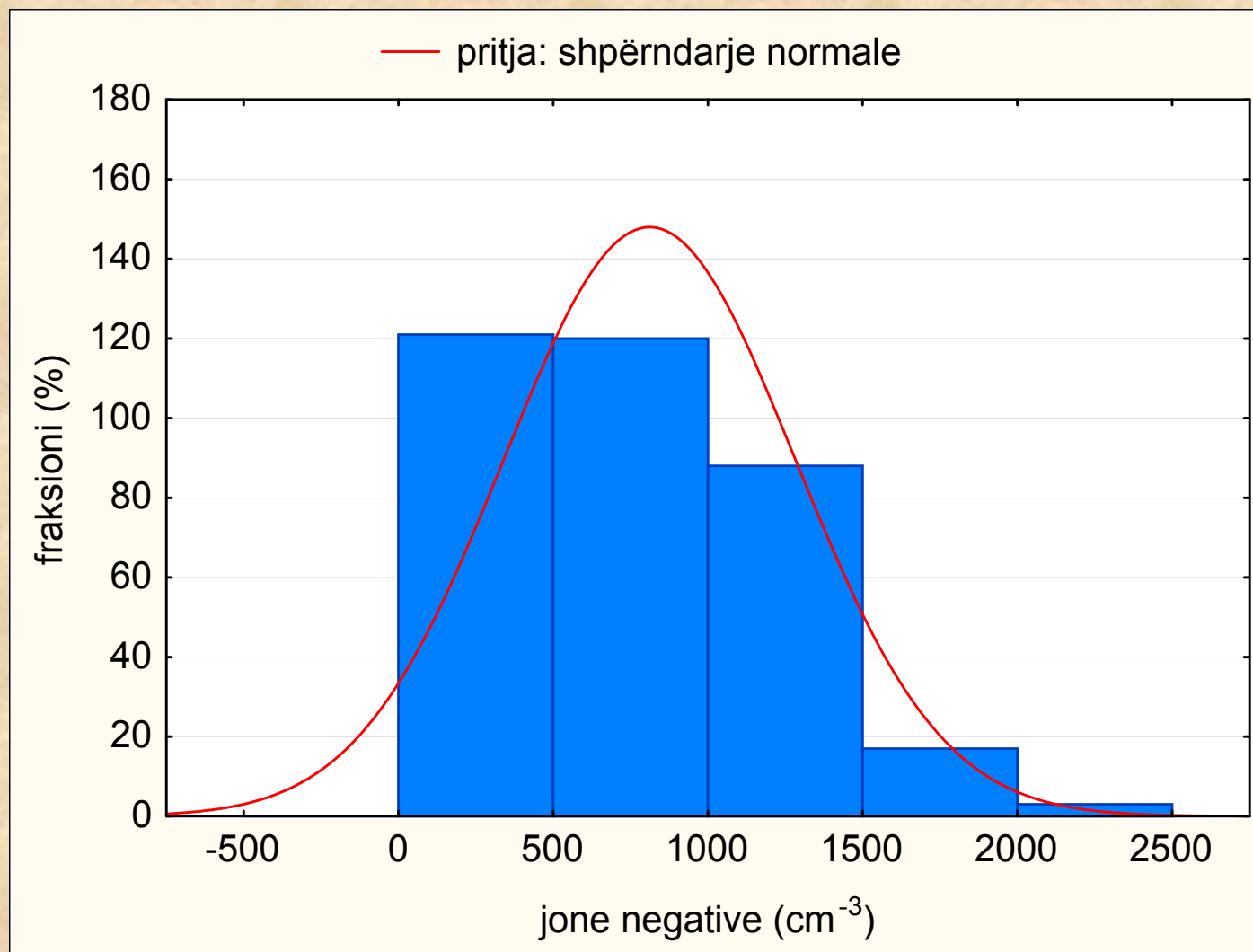
Karakteristika meteorologjike

-Në zonën ku janë realizuar matjet dhe monitorimet e përqendrimit të joneve atmosferike dhe grimcave aerosole, është bërë studimi i karakteristikave meteorologjike në teren. Bazuar në monitorimin e vazhdueshëm të **parametrave meteorologjikë**, mund të pohohet se në zonën e matjeve vlerat mesatare janë përkatësisht; **temperatura 15.5°C, lagështira relative 63.7%, shpejtësia e erës 1.0 km/orë, ritimi i reshjeve 6.4 mm/ditë**, etj.

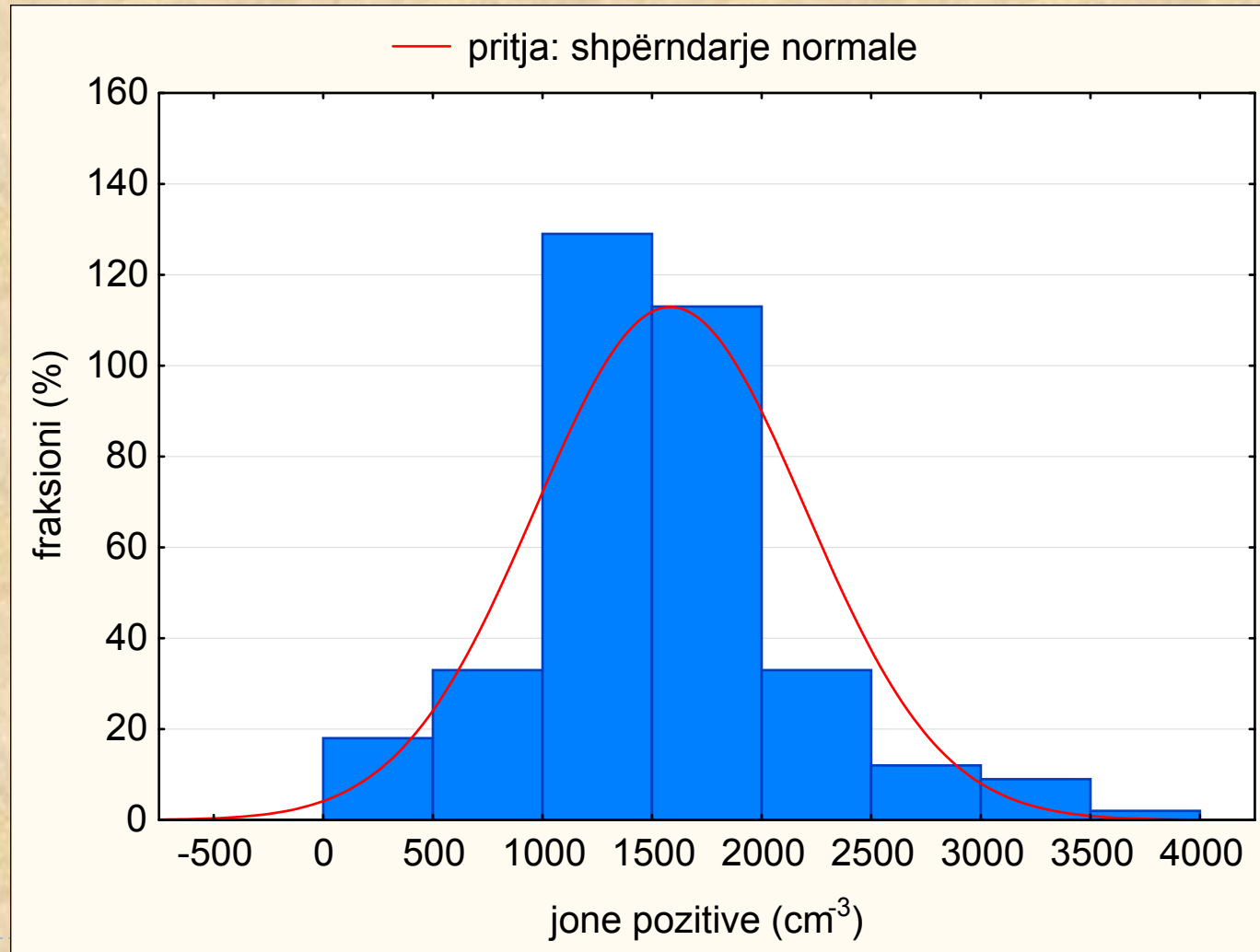
-Këto vlera tregojnë një zonë me kushte normale meteorologjike por me një shkallë të lartë lagështire. Ndër këto parametra, ato që ndryshojnë më tepër gjatë ciklit vjetor, janë **ritmi i reshjeve dhe shpejtësia e erës**.

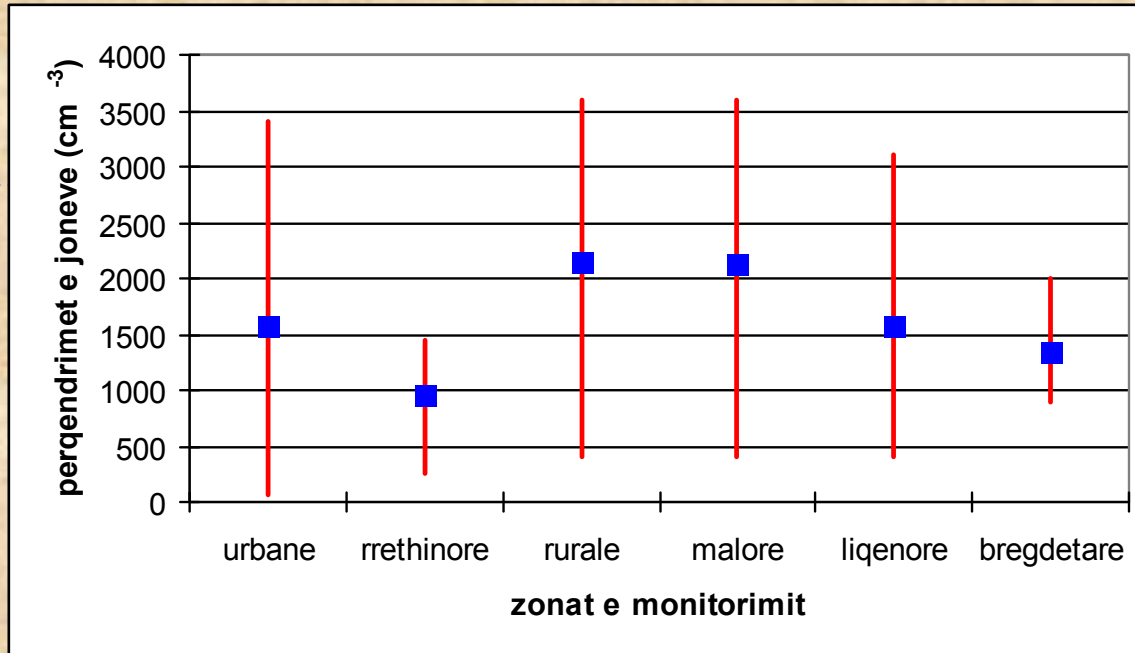
- Ndërsa përsa i përket **cikleve ditore, cikle të rregullta** kanë vetëm **teperatura, lagështira relative dhe rrezatimi diellor**. Erërat në këtë zonë vijnë përgjithsisht nga lindja, sidomos gjatë sezonit të ftohtë. Kushtet e përgjithshme të realizimit të matjeve dhe monitorimeve konsiderohen si kushte me kohë të mirë.

Prezantimi dhe interpretimi i rezultateve Shpërndarja e vlerave të përqendrimeve të joneve negativë

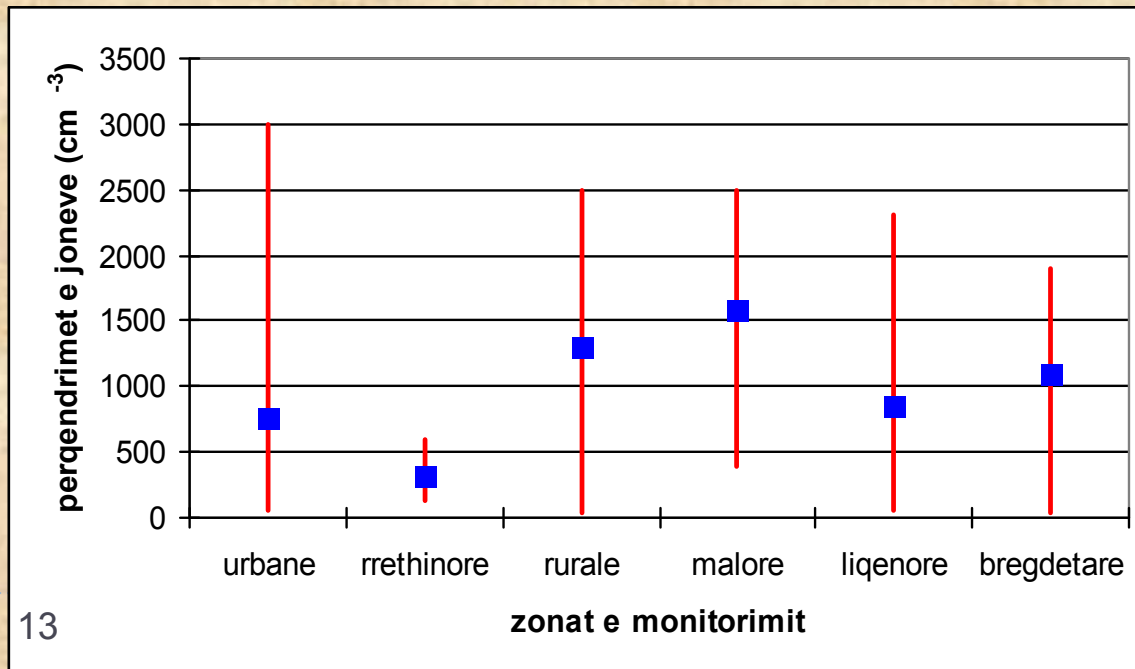


Shpërndarja e vlerave të përqendrimeve të joneve pozitive

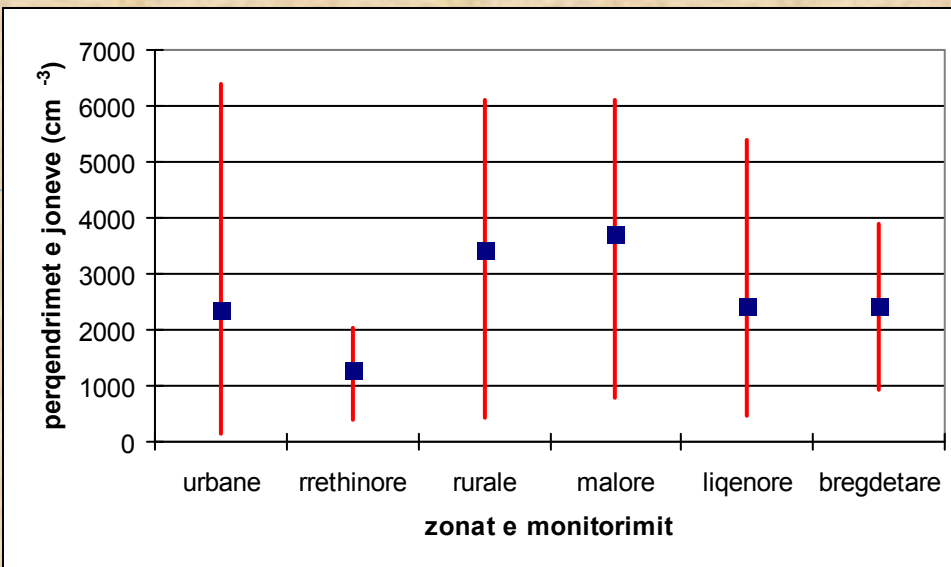




Përqendrime të joneve negative sipas kategorive të zonave të monitorimit



Përqendrime të joneve pozitive sipas kategorive të zonave të monitorimit



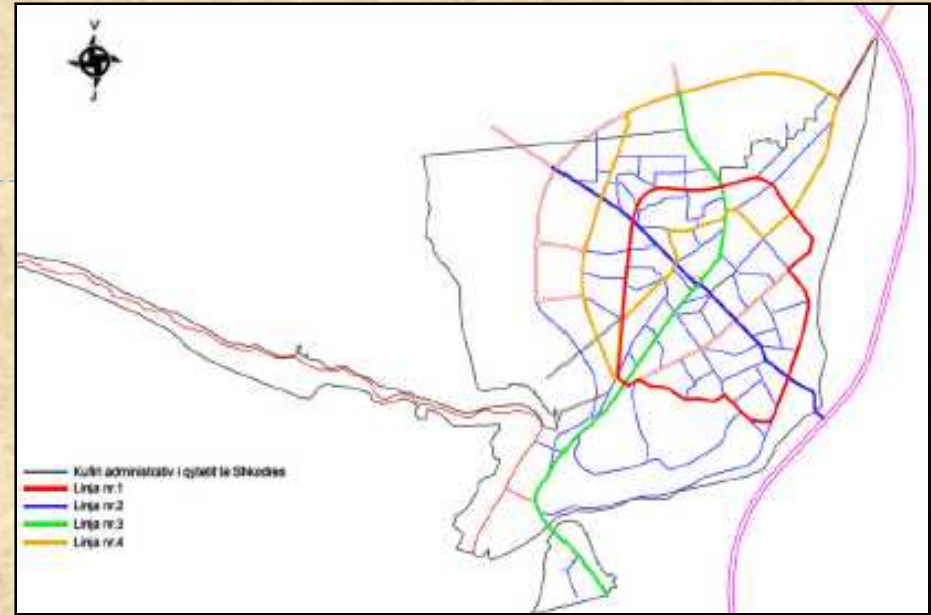
Përqendrimet e joneve (total) sipas kategorive të zonave të monitorimit



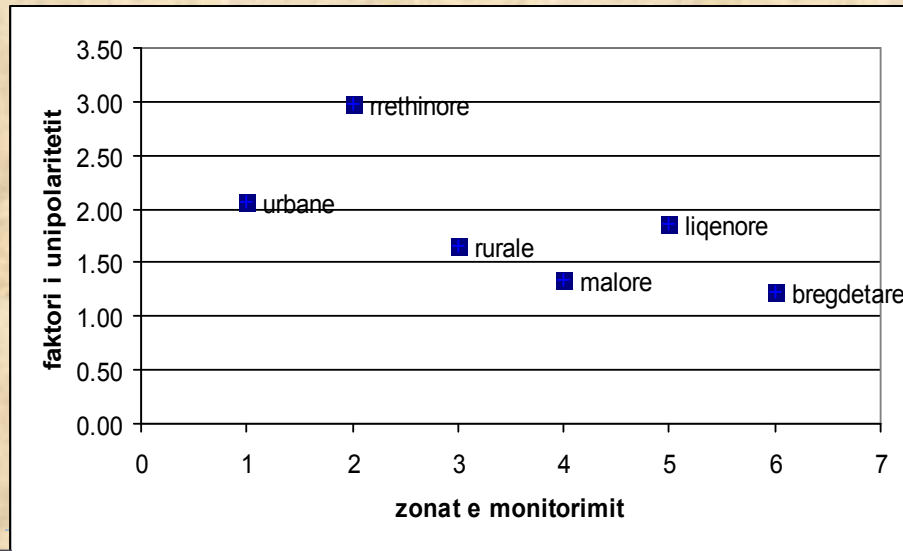
Nënzona e monitorimit, park (urbane)



Hartë e zonës liqenore



Hartë e zonës rrethinore



Faktori i unipolaritetit në zonat e monitorimit

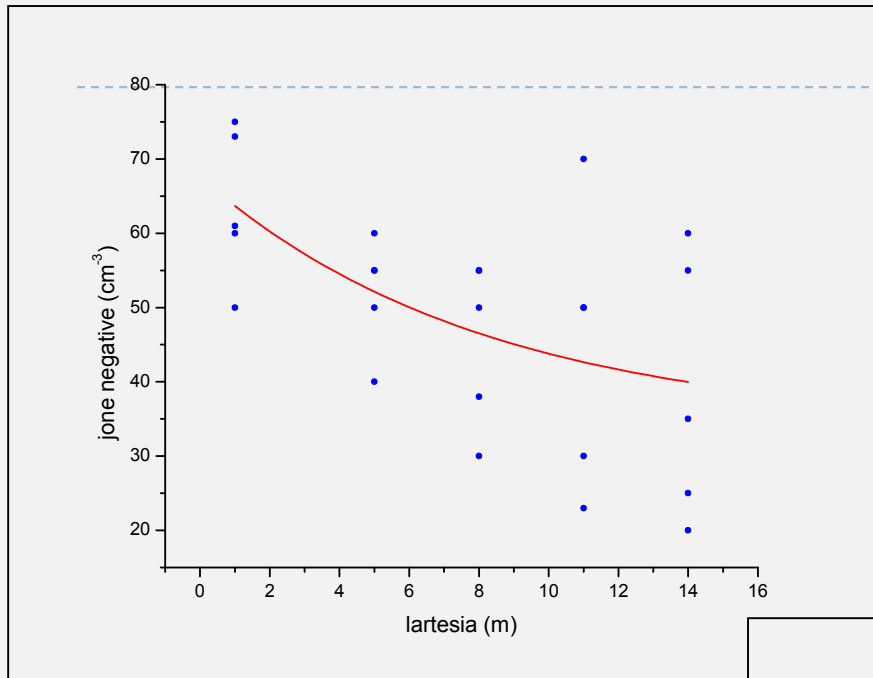
Koment

Jonet atmosferike të të dyja polariteteve arrijnë *përqendrime normale*, respektivisht **983 cm⁻³** për polaritetin negativ dhe **1621 cm⁻³** për polaritetin pozitiv, (**2604 cm⁻³** në total). Përqendrimet e larta të joneve atmosferike, si për polaritetet ashtu edhe për rastin total, janë arritur në zonat malore dhe rurale, të cilat dallohen për ajrin e pastër.

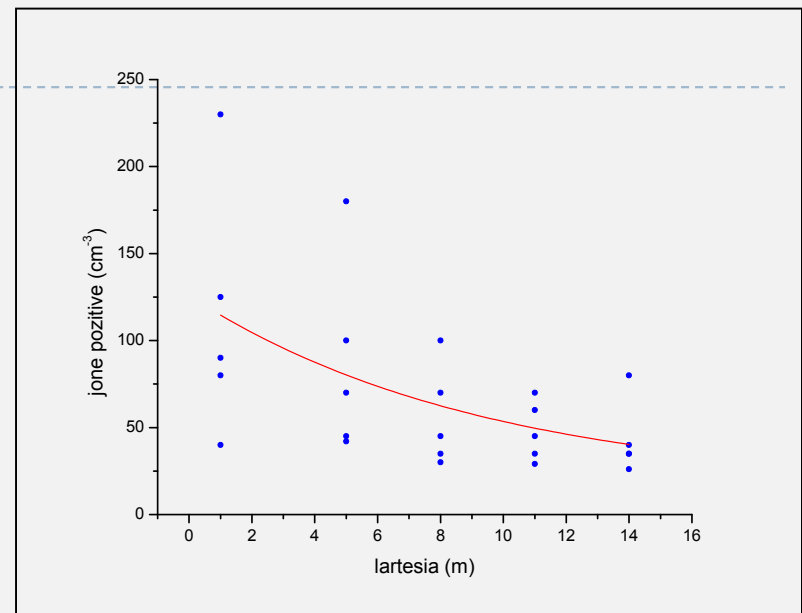
Ndërsa përqendrimet e joneve në zonën e rrethinave të qytetit janë minimale, për shkak të sipërfaqes së gjerë të mbuluar me ujë në këtë zonë. Në zonat e tjera, vlerat e përqendrimeve të joneve janë të ndërmjetme. Shpërndarjet statistikore të vlerave të përqendrimeve të joneve atmosferike, i binden shpërndarjes normale. Përsa i përket vlerave të **faktorit të unipolaritetit**, zonat malore dhe bregdetare kanë vlerat më të ulta, ndërsa zonat rrethimore vlerat më të larta.

Bazuar në variacionet e përqendrimeve të tyre, gjejmë se **burimet kryesore të joneve atmosferike** janë *emetimet nga trafiku dhe aktivitetet njerëzore, rrezatimi toksor dhe ai i jashtëm, si dhe bimësia*. Megjithatë, ndikimi i këtyre burimeve është i ndryshëm nga njëra zonë në tjetrën. Faktori **më reduktues** i përqendrimit të joneve në këto zona është *materia e grimcuar*, sidomos në qendrën urbane.

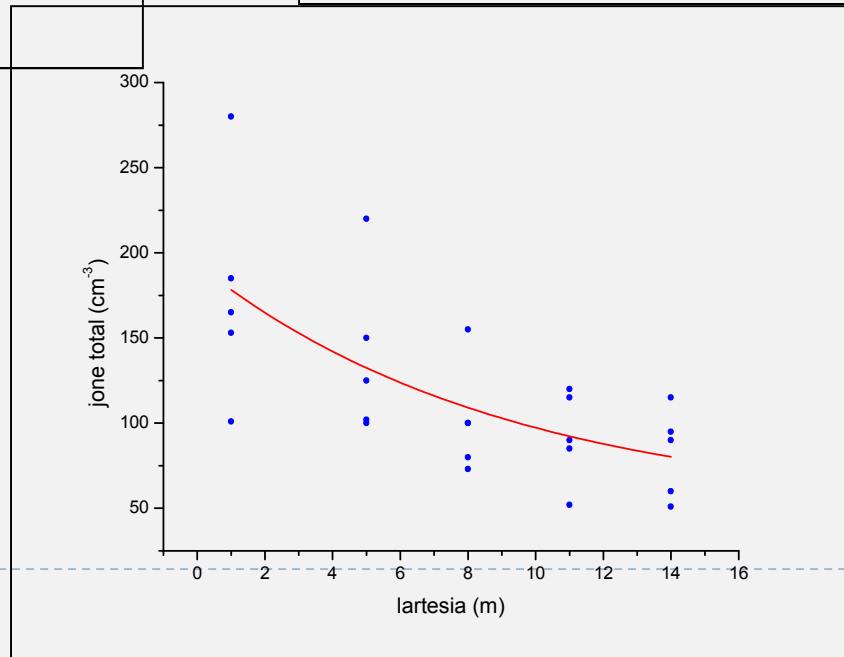
Profili lartësor i përqendrimit të joneve negative



Profili lartësor i përqendrimit të joneve pozitive



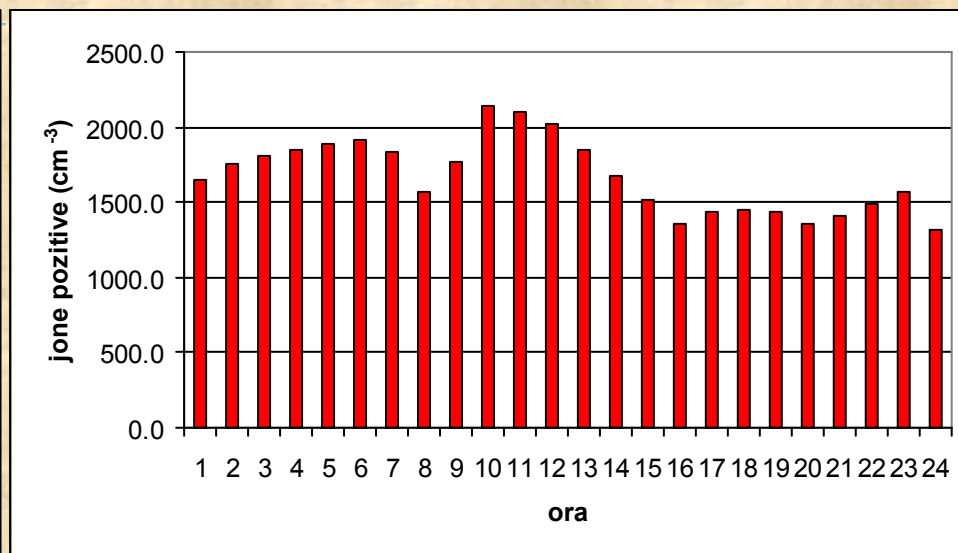
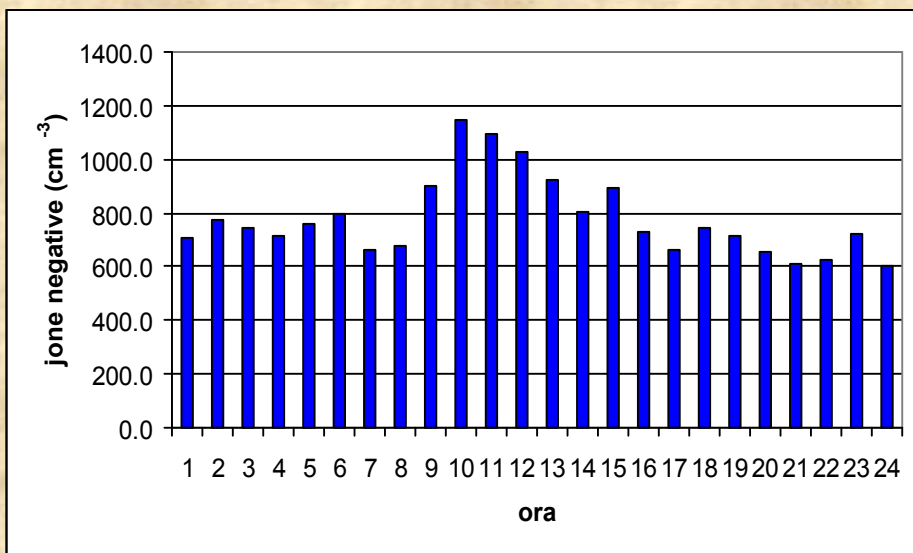
Profili lartësor i përqendrimit të joneve total



Profilet lartësore të përqendrimeve të joneve atmosferike janë të tipit ***eksponencial zbritës***.

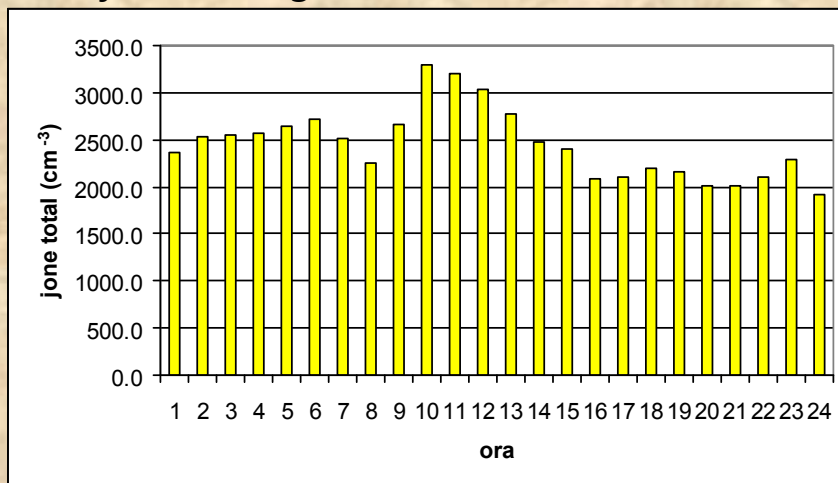
Në bazë të koeficientëve të këtyre funksioneve, gjendet që përqendrimi i *joneve negative* zvogëlohet *më shpejt* në lidhje me lartësinë, sesa përqendrimi i joneve pozitive.

Ciklet ditore të përqendrimeve të joneve atmosferike

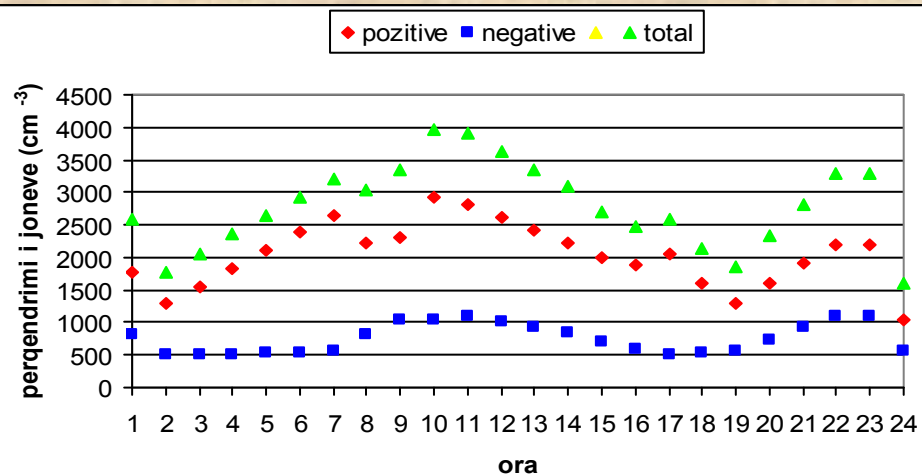


Cikli ditore i përqendrimeve të joneve negative

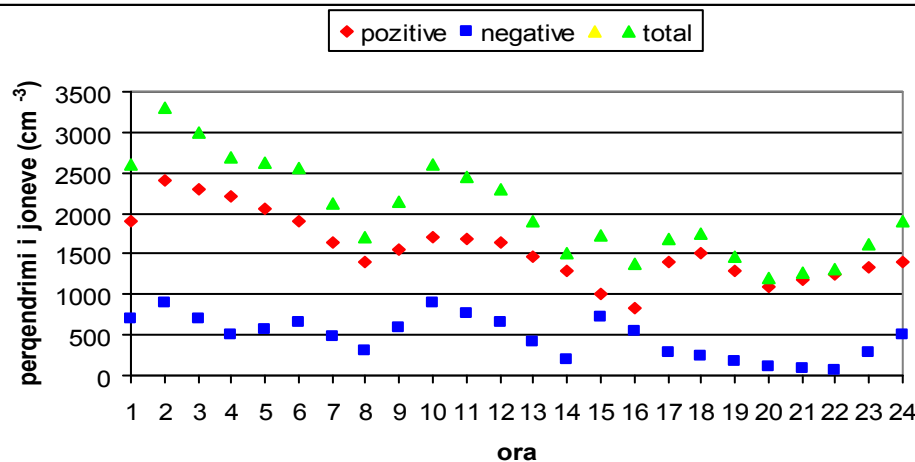
Cikli ditore i përqendrimeve të joneve pozitive



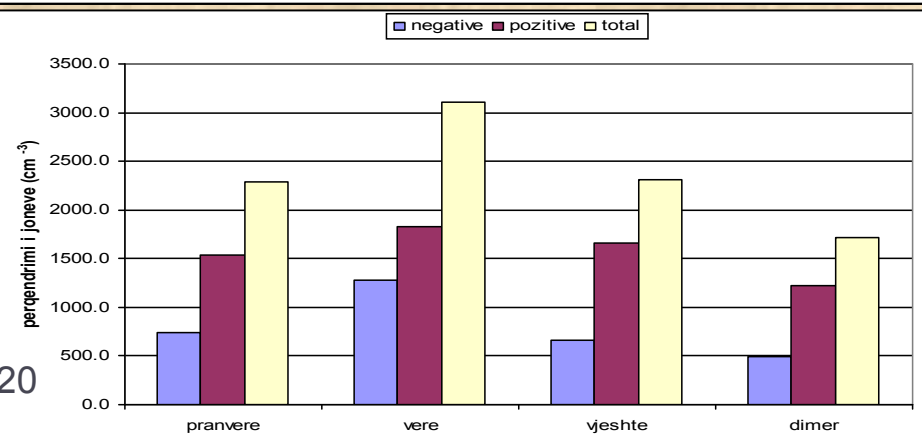
Cikli ditore i përqendrimeve të joneve total



*Cikli ditor i
përqendrimeve
të joneve
(pranverë)*

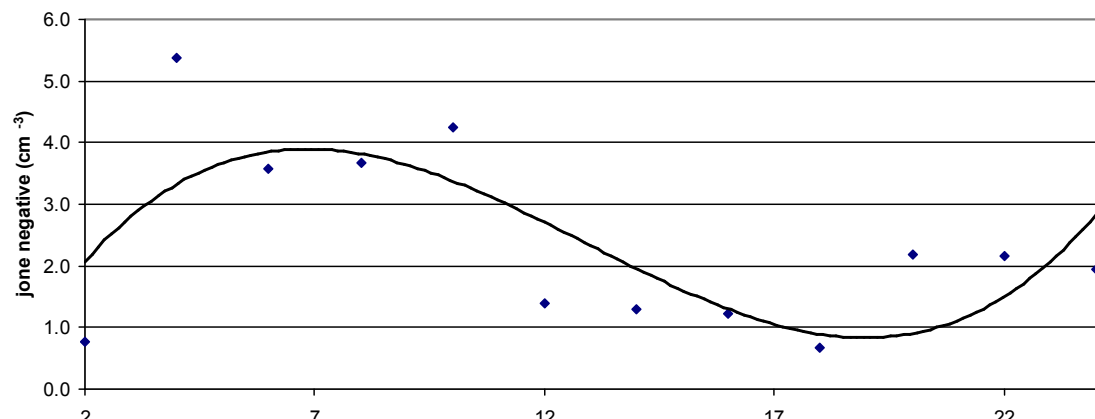


*Cikli ditor i
përqendrimeve
të joneve
(dimër)*

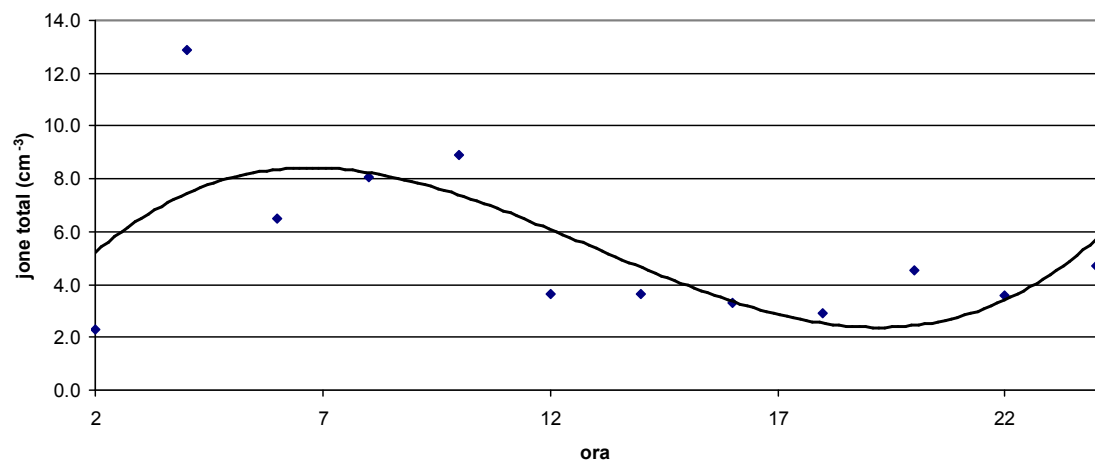


Ciklet vjetor (sipas stinëve)

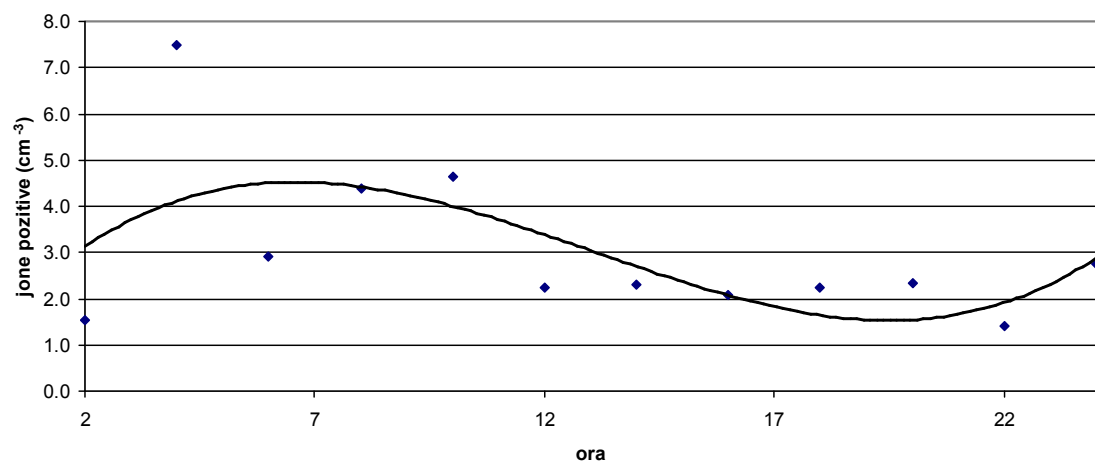
Ciki ditor i joneve negative



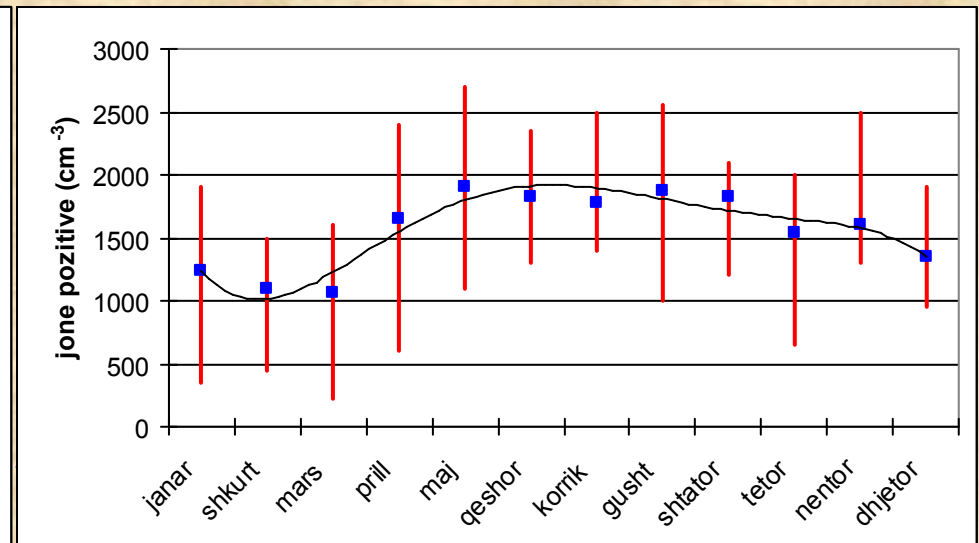
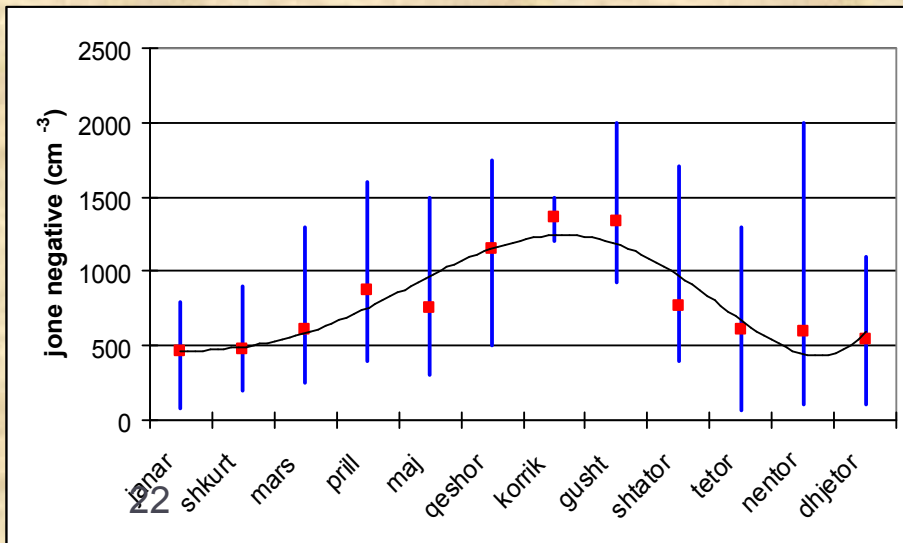
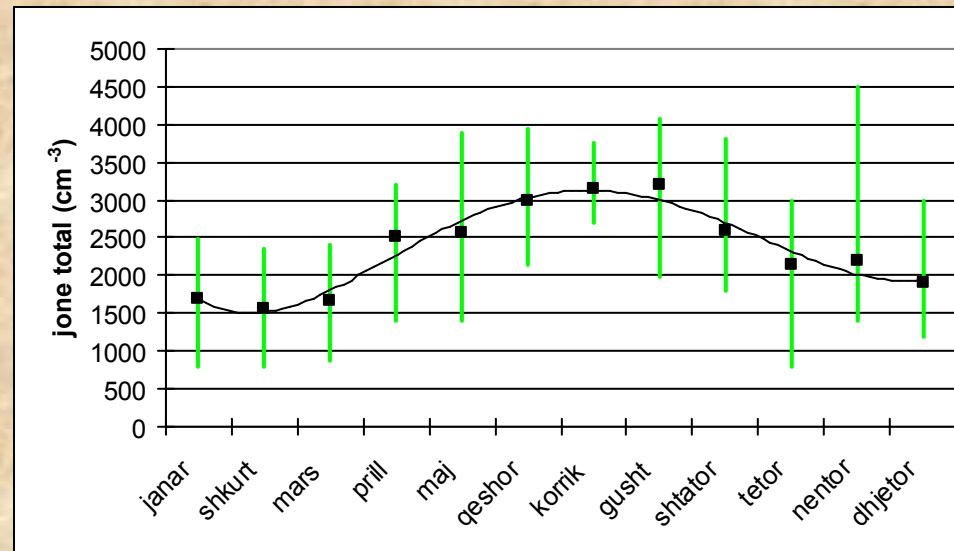
Ciki ditor i joneve pozitive



Ciki ditor i joneve (total)



Ciklet vjetore të përqendrimeve të joneve atmosferike



Koment (1)

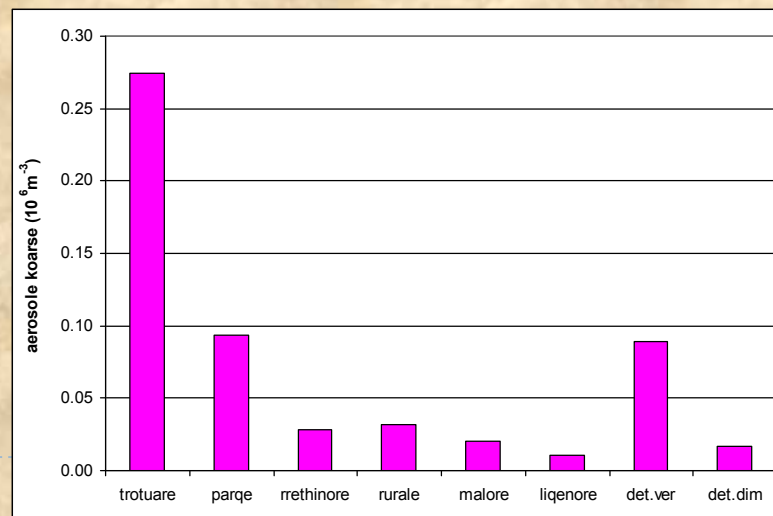
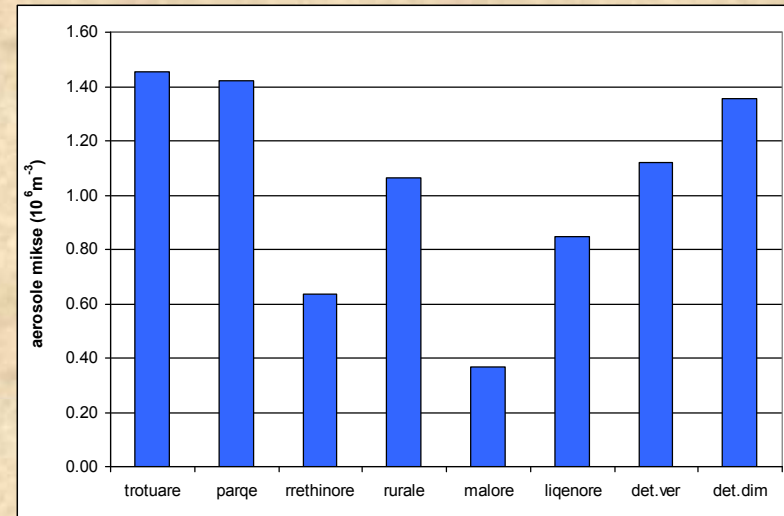
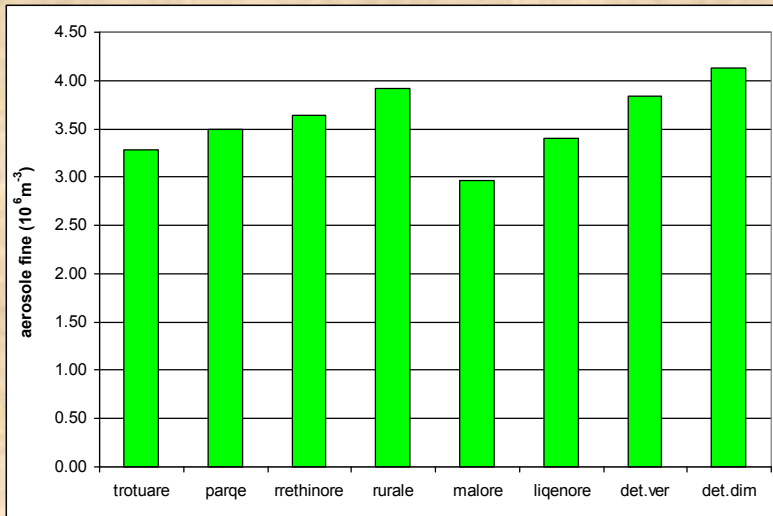
- ▶ **Përqendrimet e joneve** i nënshtrohen **cikleve ditore** dhe **vjetore**. Në bazë të ciklit *ditor*, vlerat *maksimale* arrihen gjatë orëve të *mëngjesit* dhe *drekës*, ndërsa ato *minimale* gjatë orëve të *mbrëmjes*. **Faktorët më ndikues në këto cikle janë prezenca e radonit dhe e materies së grimcuar.**
- ▶ Ciklet *vjetore* të përqendrimeve të joneve atmosferike paraqesin *minimume* gjatë *sezonit të ftohtë* dhe *maksimume* gjatë *sezonit të nxehtë*. Faktorët *kryesorë* që ndikojnë në formimin e cikleve vjetore janë *radoni, materia e grimcuar, kushtet meteorologjike dhe bimësia*.

Ndikimi i parametrave meteorologjike

Varësitë e përqendrimit të joneve atmosferike nga parametrat meteorologjike nuk janë shumë të forta.

Koeficientët e korrelacionit ndërmjet vlerave të tyre janë përkatësisht *pozitive* në lidhje me *temperaturën* dhe *negative* për *lagështirën relative*, presionin atmosferik dhe shpejtësinë e erës.

Shpërndarja hapsinore e përqendrimeve numerike të aerosoleve



Koment

- ▶ Gjatë matjeve janë monitoruar:
- ▶ **përqendrimet numerike të grimcave aerosole**, në rangjet e përmasave (0.3-0.5 μm), (0.5-5.0 μm) e (5.0-100 μm), të quajtura aerosolet *fine*, *mikse* dhe *koarse*.
- ▶ përqendrimet *mesatare* të këtyre modave janë përkatësisht $3.56 \cdot 10^6 \text{m}^{-3}$, $1.01 \cdot 10^6 \text{m}^{-3}$ dhe $0.07 \cdot 10^6 \text{m}^{-3}$.
- ▶ përqendrimet *më të larta* të modës *fine* janë arritur në *bregdet*, ndërsa *më të ultat* në *zonat malore*.
- ▶ përqendrimet *maksimale* të modës *mikse* janë arritur në qendrën *urbane*, ndërsa *minimalet* në *zonat malore*.
- ▶ Vlerat *maksimale* të përqendrimeve modës *koarse* janë arritur në qendrën *urbane*, ndërsa *minimalet* në *zonat liqenore, detare (sezoni i dimrit) dhe malore*.
- ▶ **Burimet** kryesore të aerosoleve *fine* janë *emetimet nga trafiku dhe aktivitetet njerëzore, bimësia, djegjet e biomasës, transporti nga era dhe kriprat e detit*.
- ▶ Për modën *koarse*, burimet kryesore janë *risuspensionimi i pluhurave, aktivitetet e ndërtimit, etj.* Ndërsa burimet e aerosoleve të modës *mikse* janë *kombinimi i burimeve të*
- ▶ 26 aerosoleve të dy modave të tjera.

Profilet lartësore të përqendrimeve numerike të aerosoleve

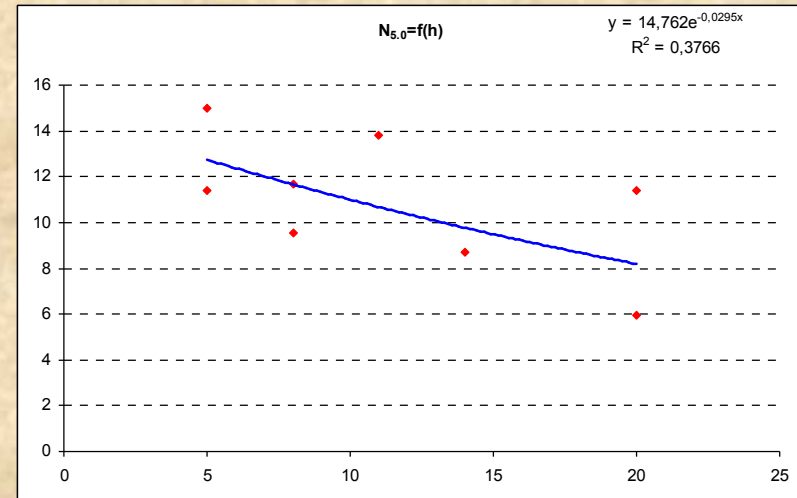
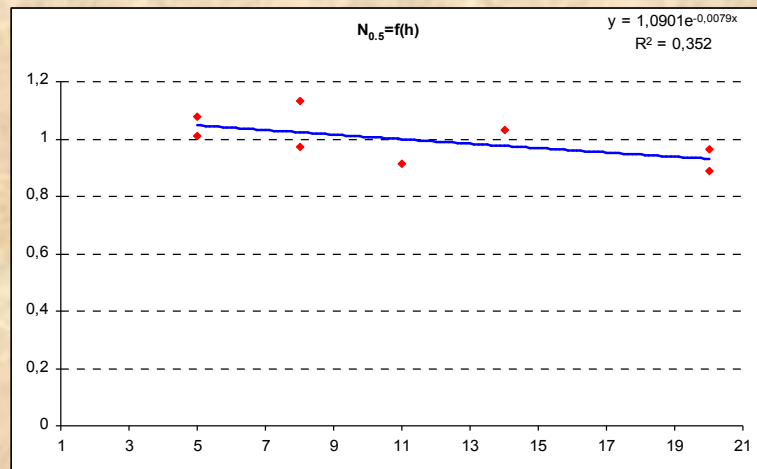
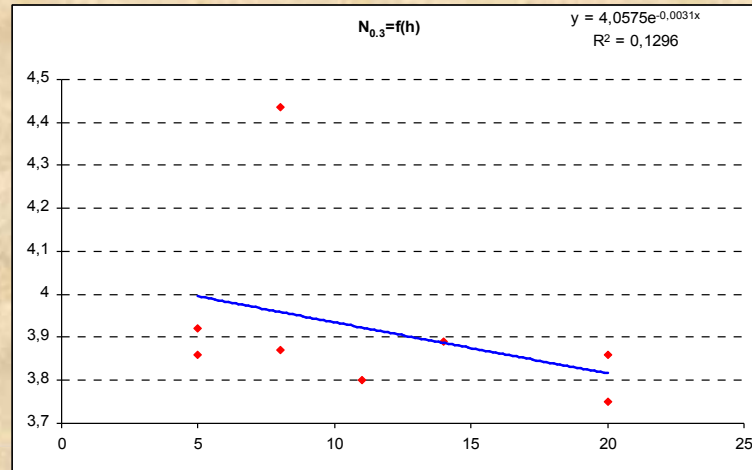
Vlerat e përqendrimit të aerosoleve në plazhin e Durrësit

Kuota (m)	Grupi I (10^7m^{-3})	Grupi II (10^7m^{-3})	Grupi III (10^4m^{-3})	Era (km/h)
1	2.40	0.75	7.35	4.3
5	3.69	1.21	5.43	0.1
9	3.67	1.24	6.57	1.5
12	3.68	1.29	9.74	5.5
15	3.63	1.28	8.97	8.6
18	3.40	1.16	6.28	9.2
21	3.14	1.03	8.41	11.7
24	2.66	0.87	1.13	25.4
27	2.25	0.57	0.32	23.3

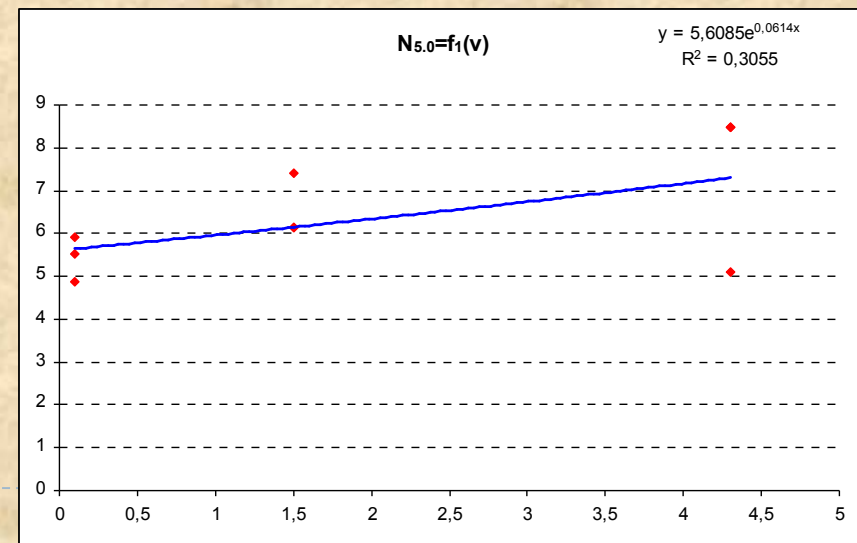
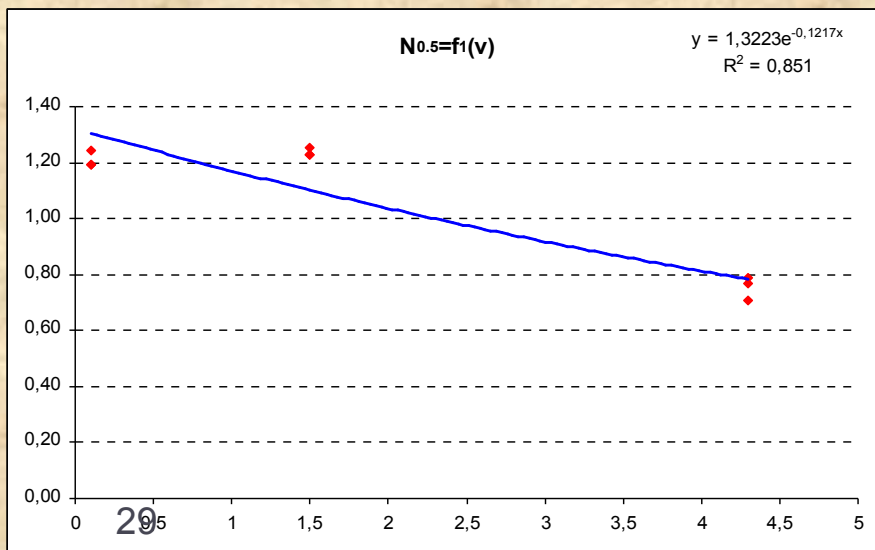
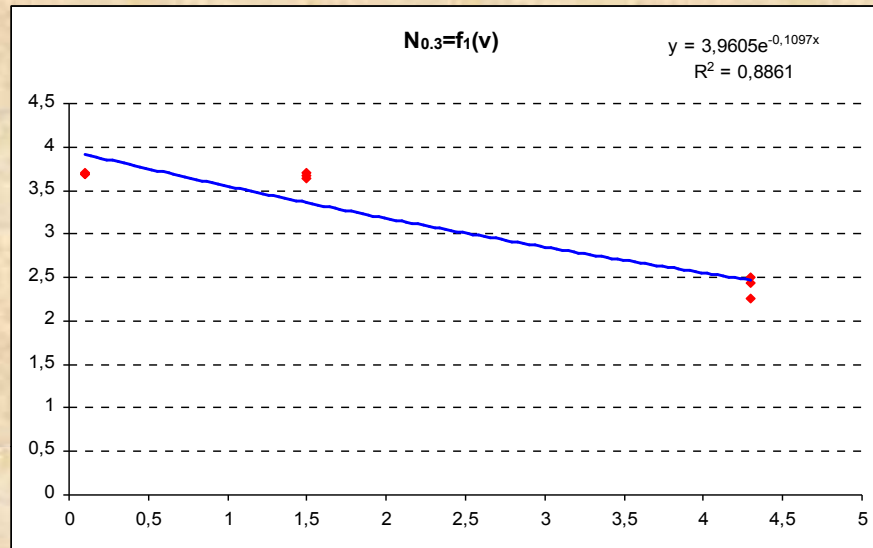
Vlerat e përqendrimit të aerosoleve në qytetin e Shkodrës

Kuota (m)	Grupi I (10^7m^{-3})	Grupi II (10^7m^{-3})	Grupi III (10^4m^{-3})	Era (km/h)
3	3.43	0.91	9.45	1.6
5	3.89	1.043	13.2	0.5
8	4.15	1.05	10.62	0.2
11	3.82	0.96	11.88	1.8
14	3.83	0.97	10.80	1.4
17	3.81	0.94	9.52	3.7
20	3.81	0.93	8.67	0.4

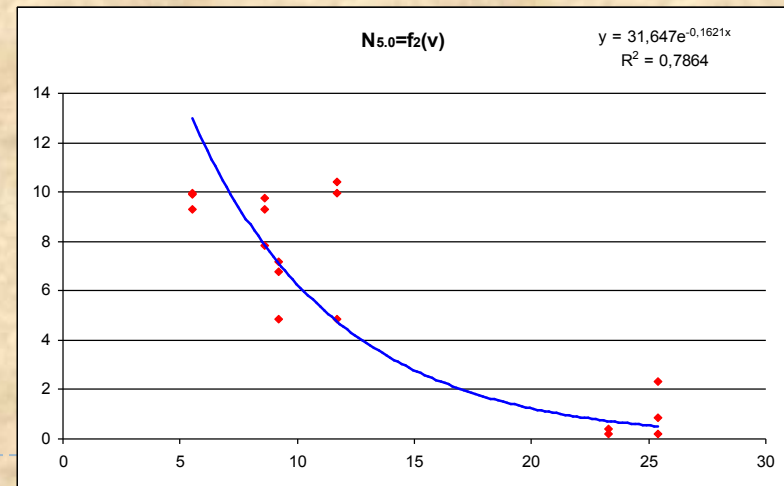
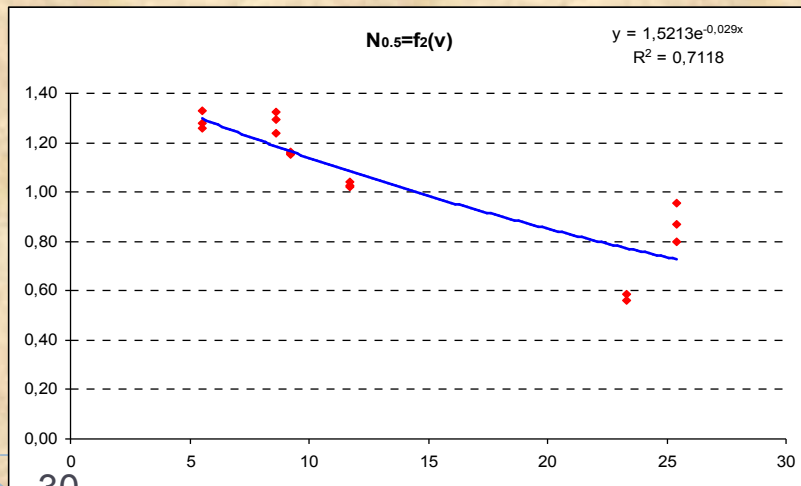
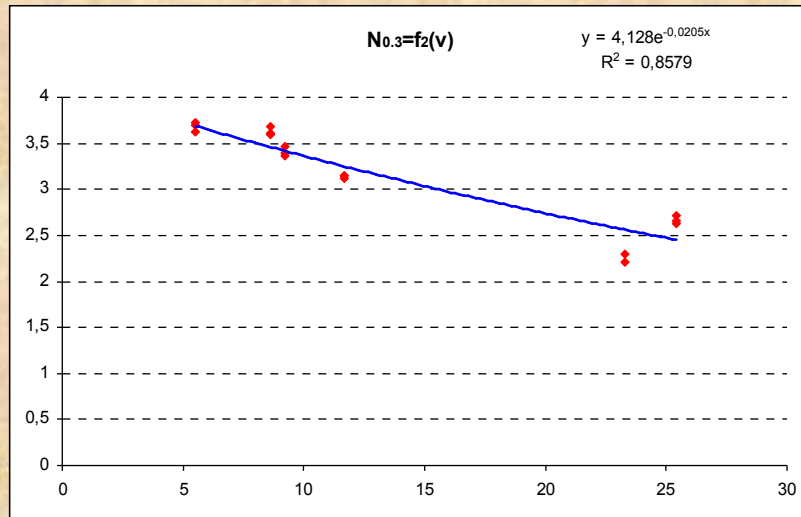
Varësitë eksperimentale të përqendrimit të aerosoleve nga lartësia



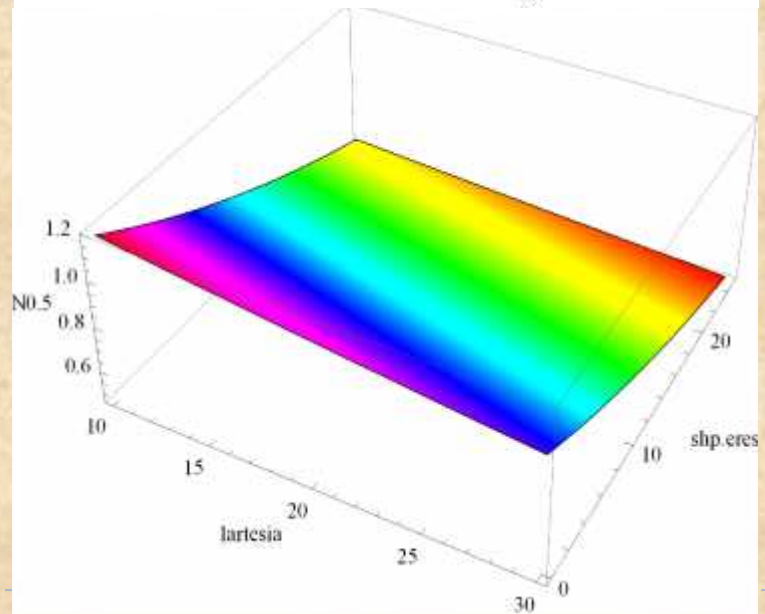
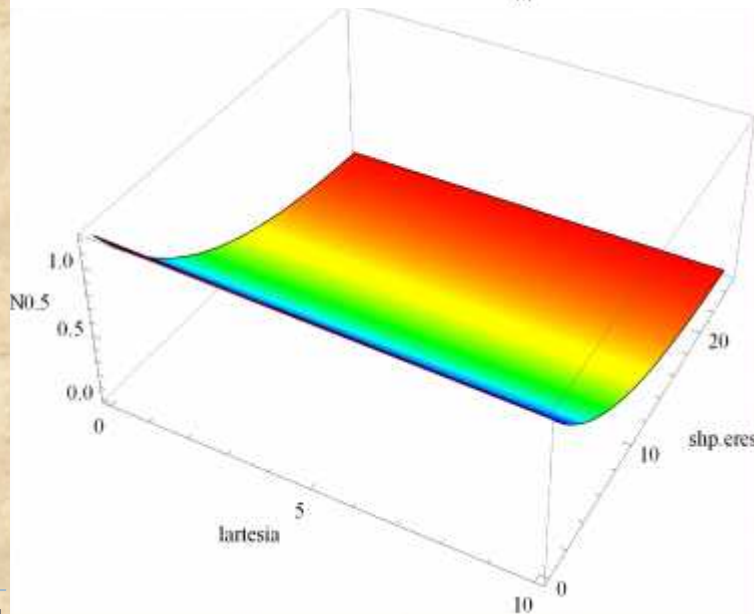
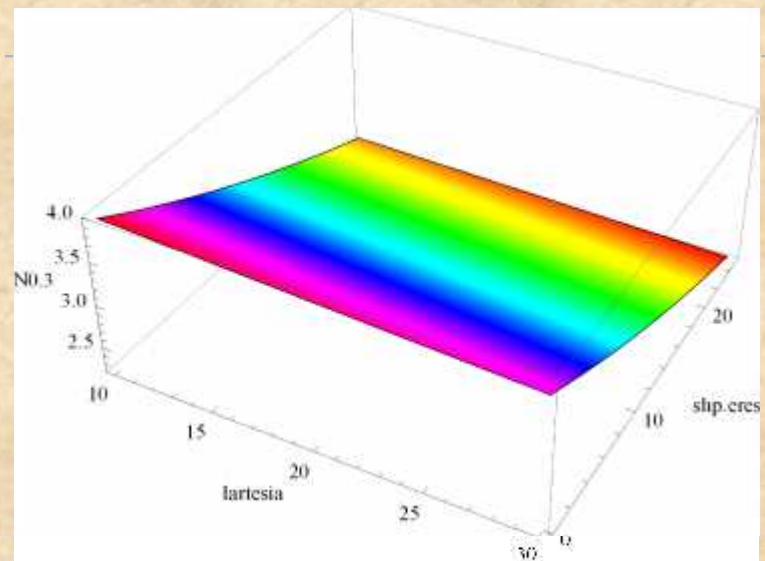
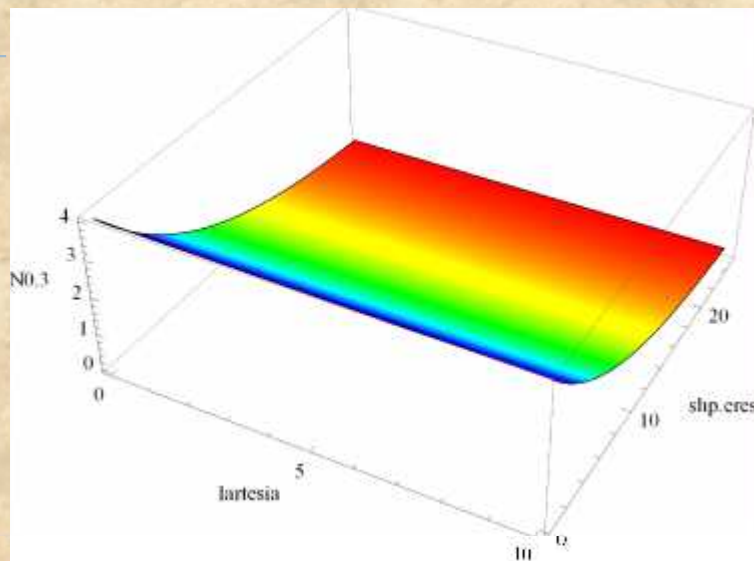
Varësitë të përqendrimit të aerosoleve nga shpejtësia e erës për kouta të ulta



Varësitë e përqendrimit të aerosoleve nga shpejtësia e erës për kuota të larta



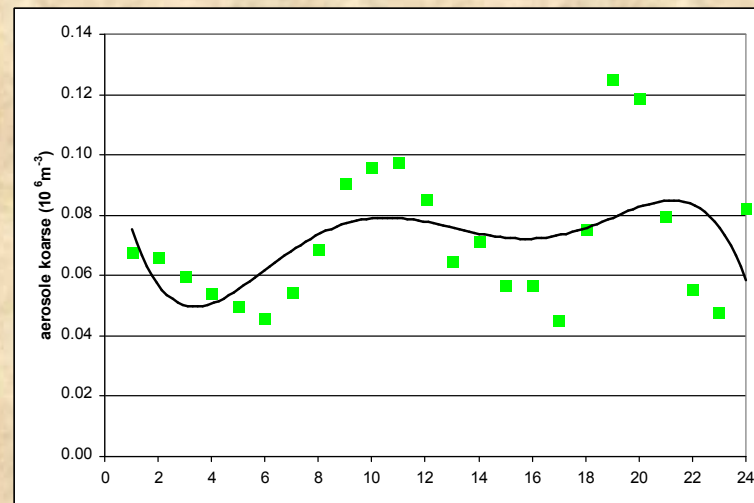
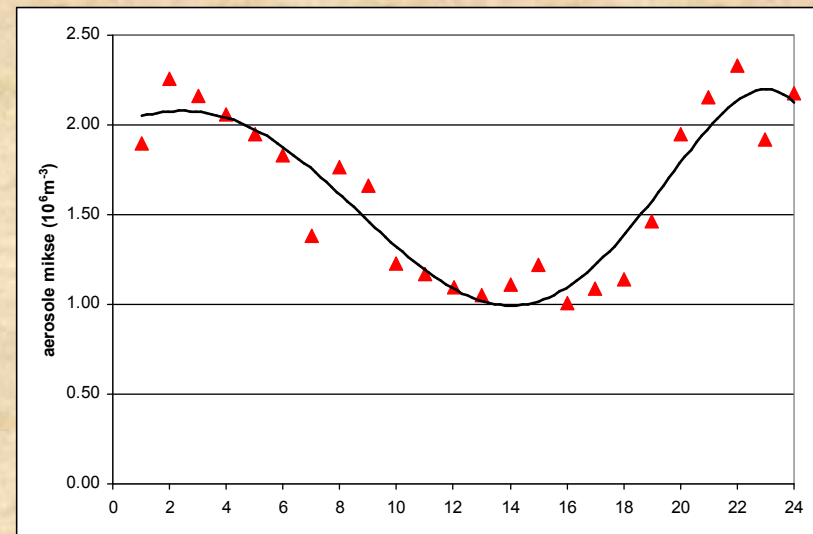
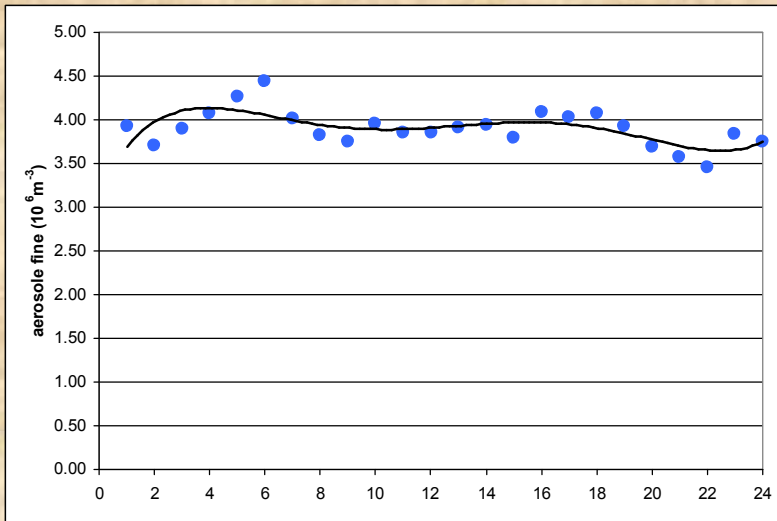
Profileve lartësore të përqendrimeve të aerosoleve për secilën nga modat e tyre



Koment

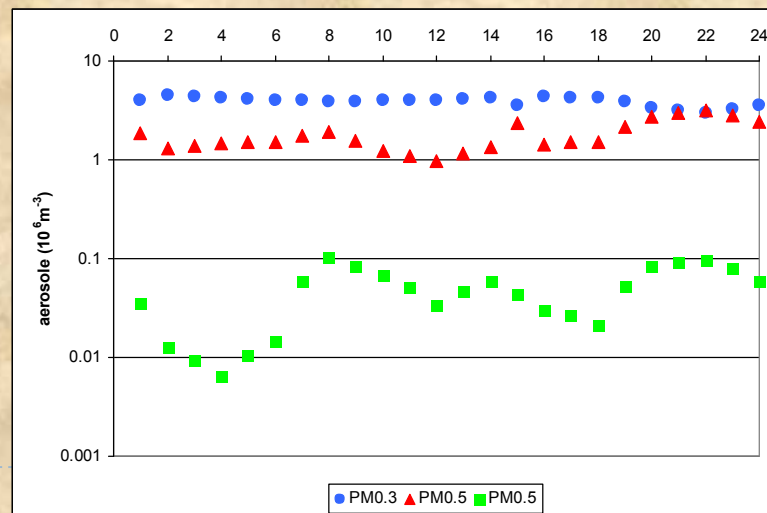
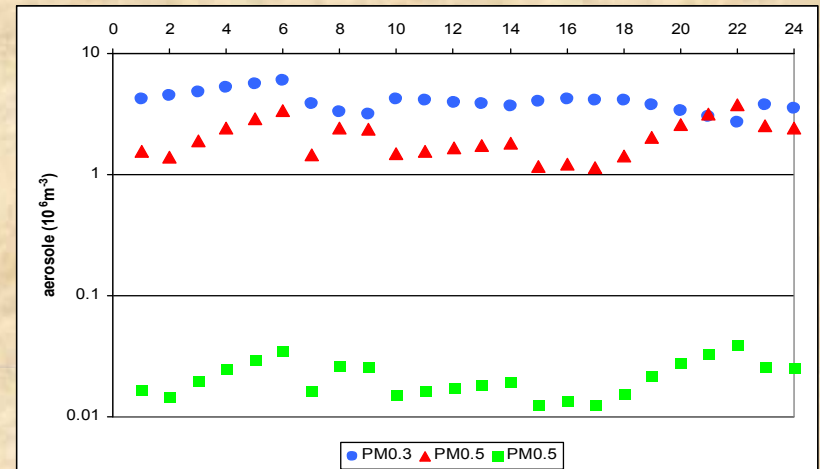
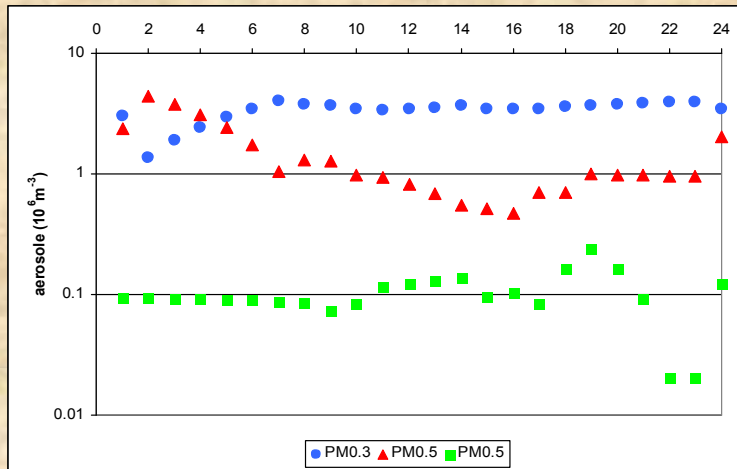
- ▶ Profilet lartësore të përqendrimeve numerike të aerosoleve, në prezencë të veprimit të erës, janë kombinim (prodhim) i dy funksioneve eksponencialë zbritës, të cilët **përshkruajnë efektin dispersiv të erës dhe efektin gravitacional të depozitimit të thatë.**
- ▶ Në bazë të rezultateve të matjeve, gjendet se ndikimi ***dispersiv i erës është më i ndjeshëm se ai gravitacional.*** Të dy efektet janë *më të ndjeshëm* për aerosolet e modave të *mëdha*, sesa për ato të *vogla*.

Ciklet ditore të përqendimeve numerike të aerosoleve

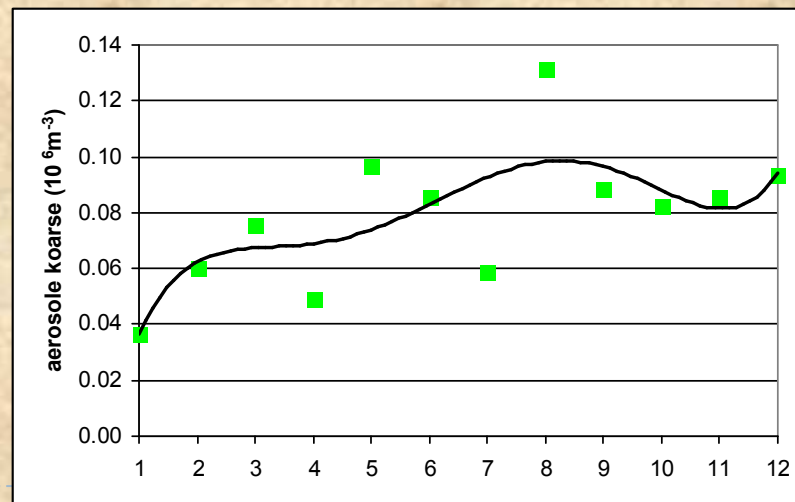
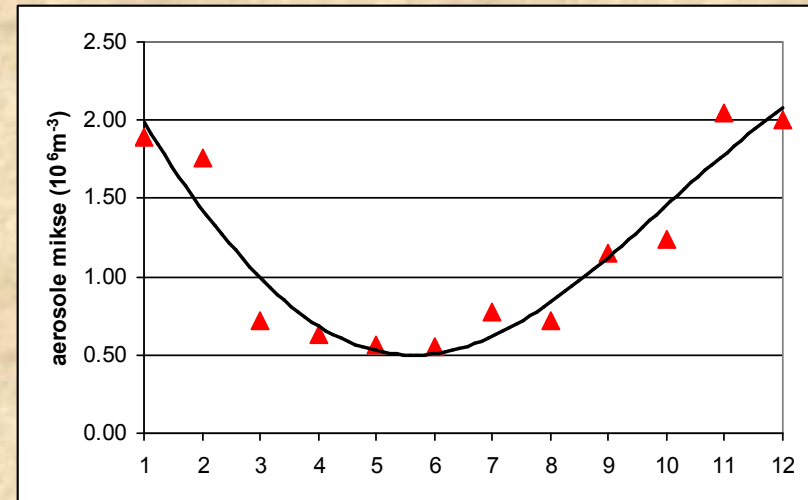
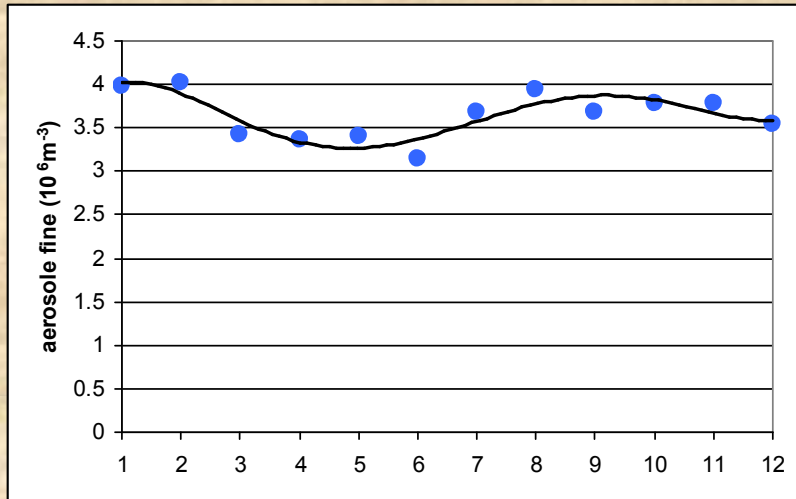


Ciklet ditore sipas stinëve

a) pranvere b) verë c) vjeshtë d) dimër



Ciklet vjetore të përqendimeve numerike të aerosoleve



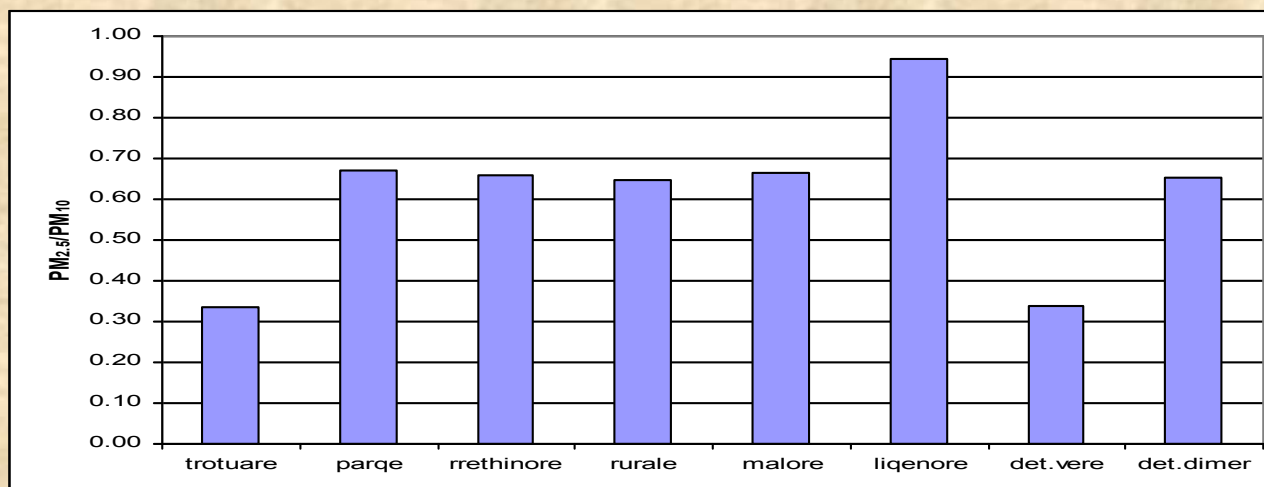
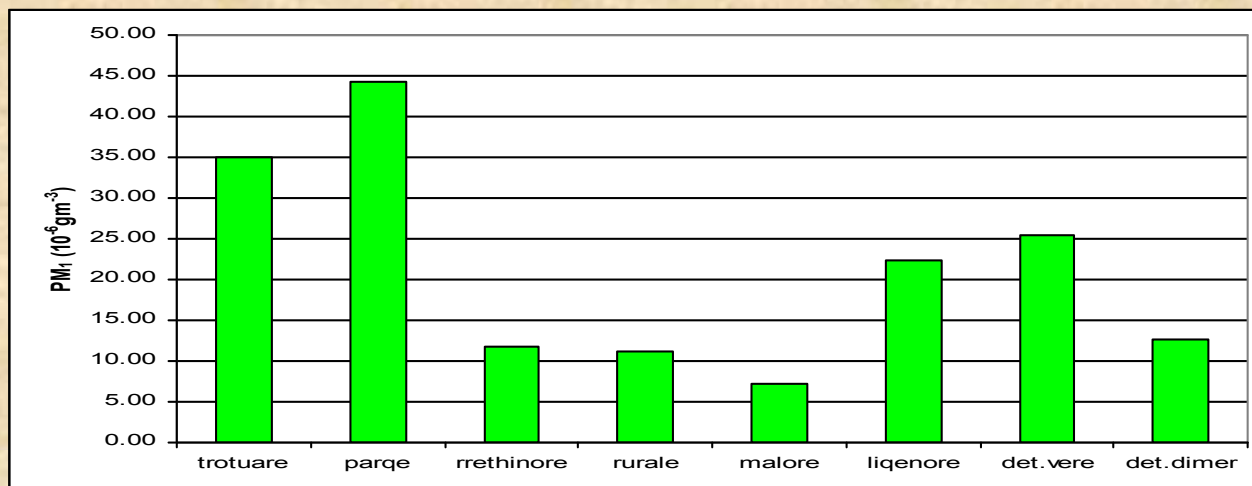
Koment

- ▶ Në rastin e cikleve vjetore, përqendrimet e modës fine ruajnë një vlerë të përafërt. **Moda mikse arrin minimum gjatë sezonit të nxehtë, ndersa moda koarse arrin minimumin gjatë sezonit të ftohtë.**
- ▶ Faktorët më ndikues në formimin e këtyre cikleve janë emetimet nga aktivitetet njerëzore për modën mikse, dhe pluhurat për modën koarse.
- ▶ Për modën fine, gjithmonë ekziston **ndikimi i dukurisë së transportit** në distanca të gjata.

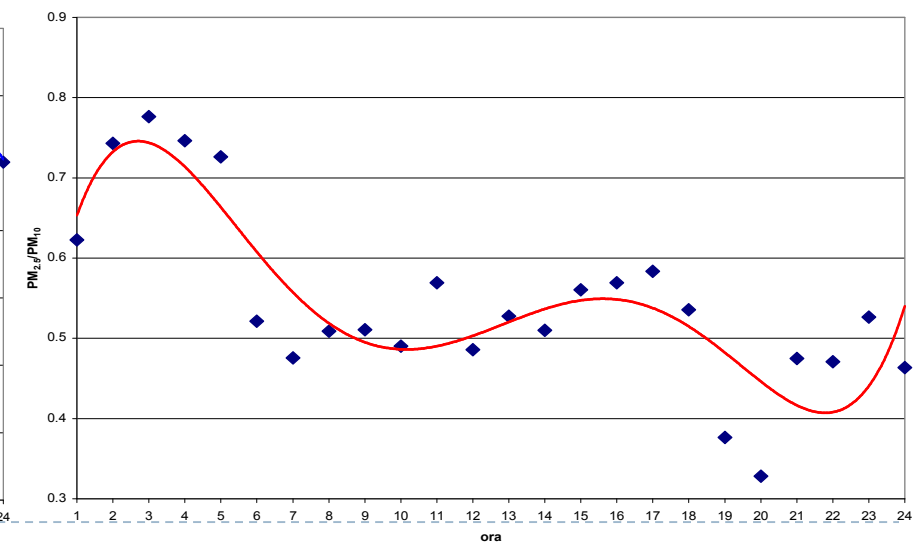
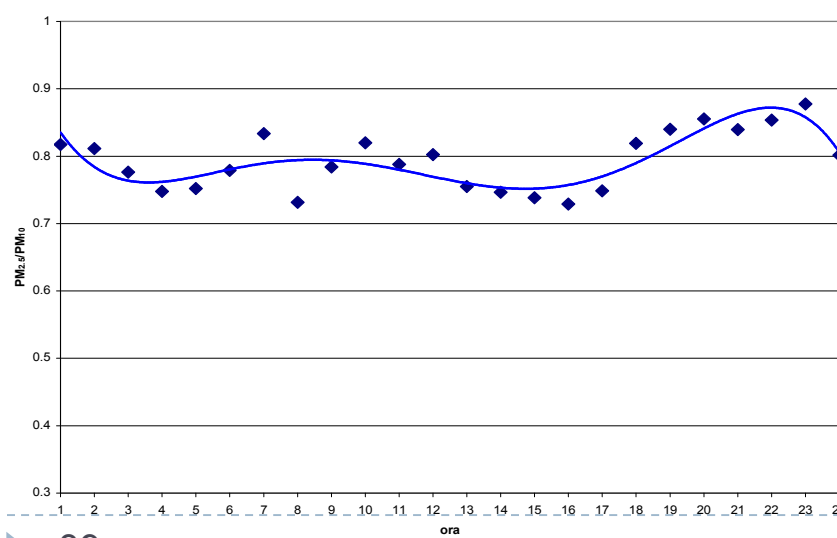
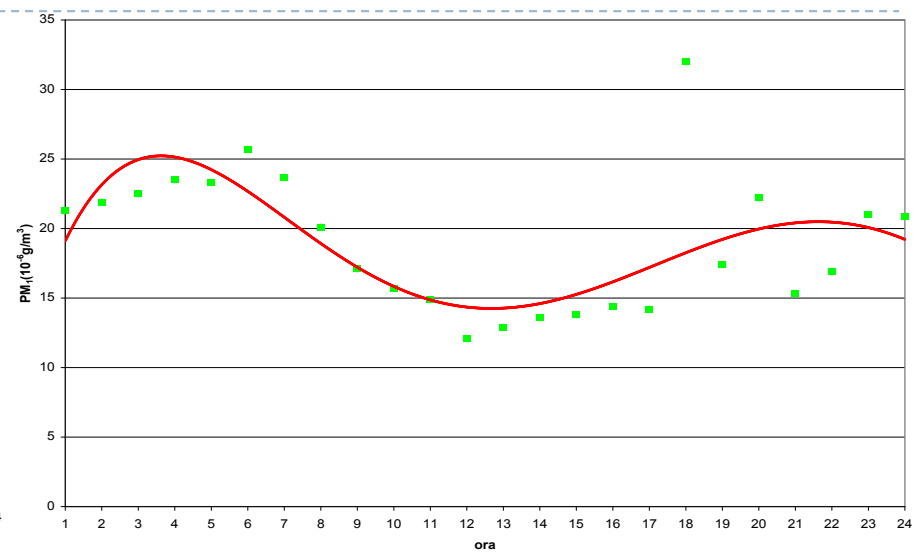
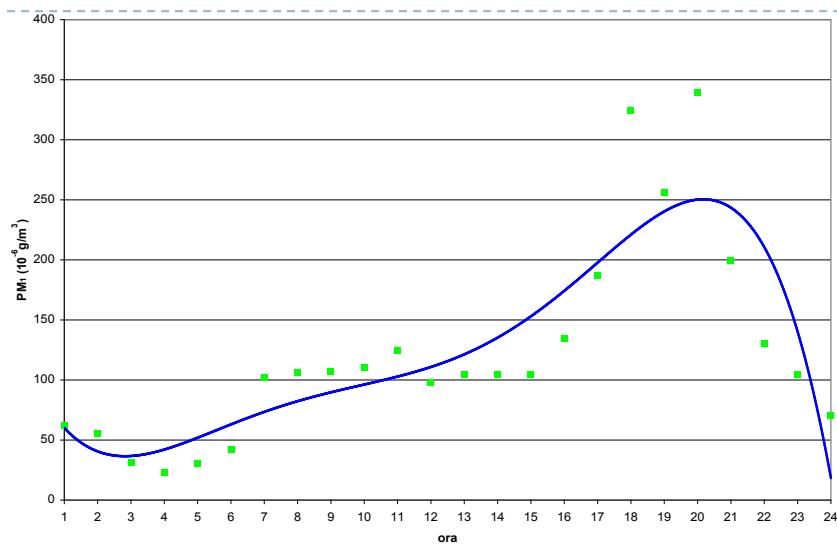
Ndikimi i kushteve metereologjike

- ▶ Në kushtet e temperaturave të larta
- ▶ *zvoglohet* përqendrimi i aerosoleve fine, në sajë të rënjes së emetimeve nga djegjet,
- ▶ *rritet* emetimi i aerosoleve koarse për shkak të risuspensionit të pluhurave.
- ▶ *Lagështira relative* ndikon vetëm në aerosolet e modës mikse, duke e rritur përqendrimin e tyre.
- ▶ *Presioni atmosferik*, në sajë të ngjeshjes që shkakton në shtresat e ulëta të troposferës, ndikon në rritjen e përqendrimit të aerosoleve të të tria modave.
- ▶ *Veprimtaria dispersive e erës* ndikon në uljen e përqendrimit të aerosoleve të të tria modave.
- ▶ *Temperatura, lagështira relative dhe presioni atmosferik*, ndikojnë mjaftueshëm në përqendrimitet e grimcave aerosole
- ▶ *Ndikimi i shpejtësisë së erës* është më i dobët.
- ▶ *Moda mikse* është ajo që ndikohet më tepër nga faktorët meteorologjikë.

Shpërndarja hapsinore e përqendrimeve masore të PM_1 dhe e $PM_{2.5}/PM_{10}$



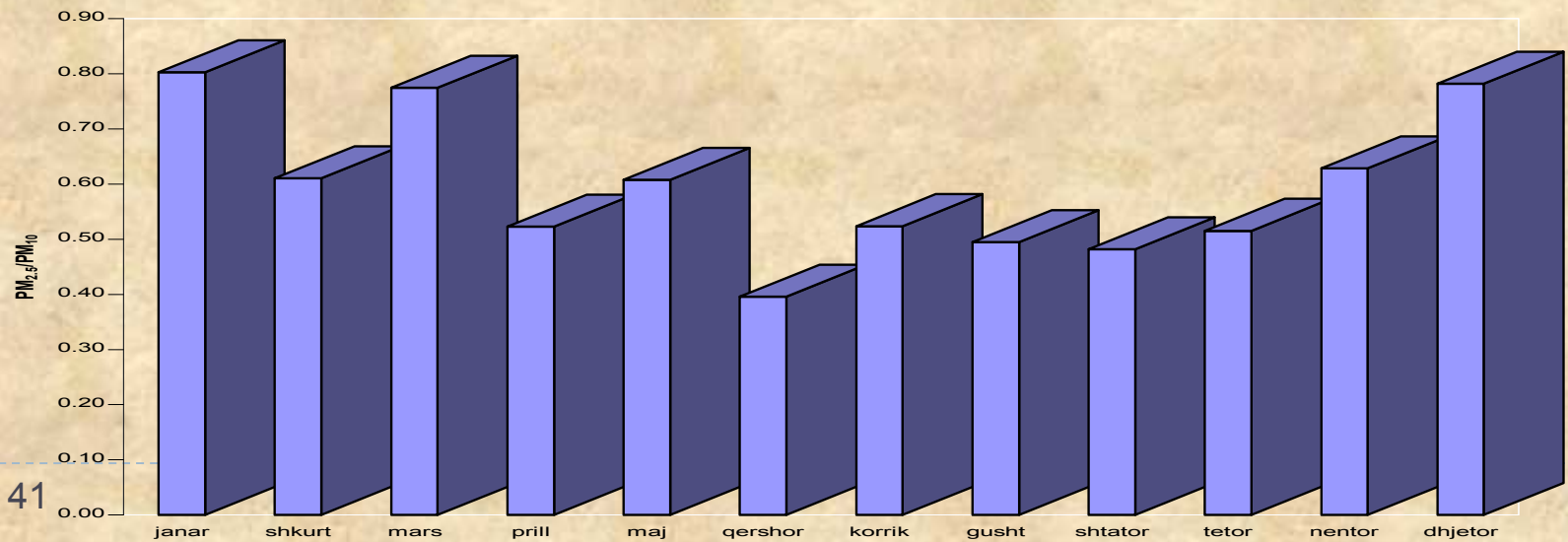
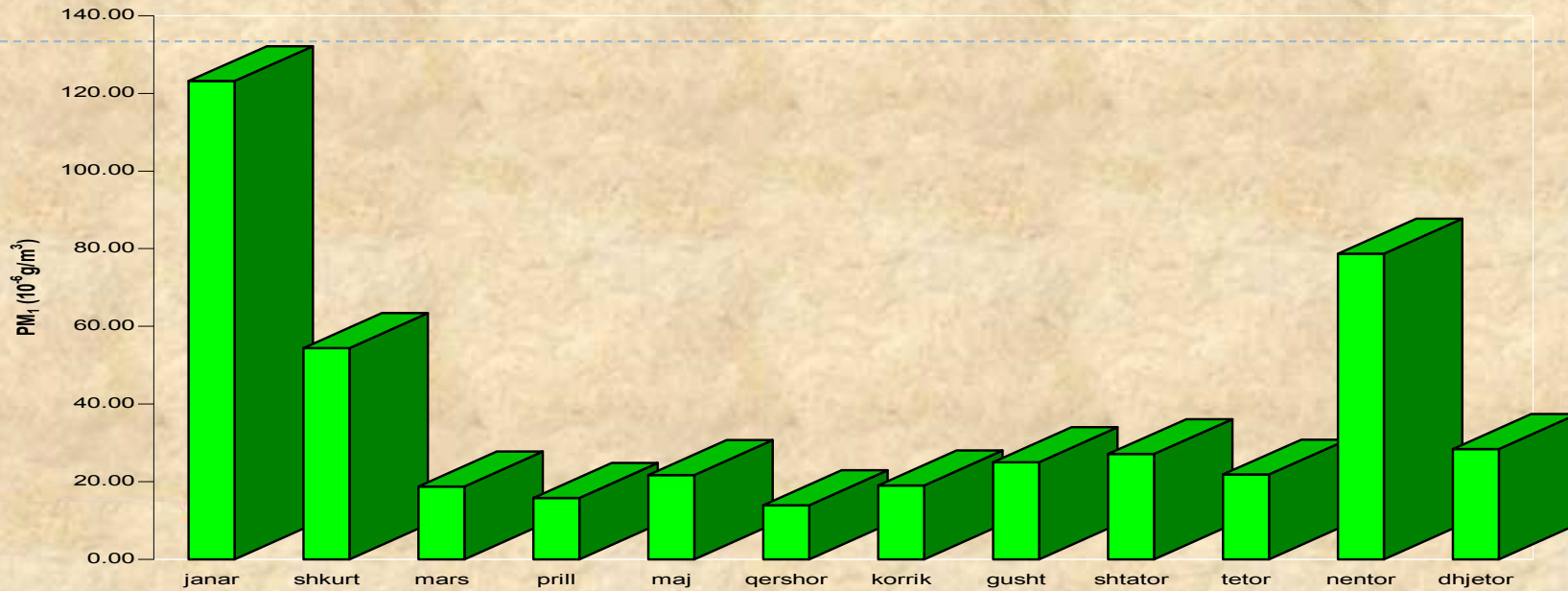
Ciklet ditore të PM_1 dhe të $PM_{2.5}/PM_{10}$.



Koment

- ▶ *Ciklet ditore të PMI paraqesin maksimume në orët e darkës gjatë sezonit të dimrit, (në sajë të emetimeve nga djegiet), dhe minimume gjatë orëve të pasdrekes, gjatë sezonit veror, (në sajë të rrallimit të trafikut në këto orë).*
- ▶ *Ciklet ditore të raportit PM2.5/PM10 arrijnë maksimume në orët e darkës, gjatë sezonit të ftohtë, (në sajë të emetimeve nga djegjet), dhe gjatë sezonit të nxehtë, në orët e para të mëngjesit, (në sajë të mungesës së pluhurave).*

Ciklet vjetore të PM_{10} dhe $PM_{2.5}/PM_{10}$



Koment

- ▶ Theksojmë se *vlerat mesatare vjetore* të PM2.5 & PM10, janë përkatësisht **42.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** dhe **68.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , duke kaluar kështu vlerat koresponduese, të lejuara nga **BE**, të cilat janë **25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** dhe **40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .
- ▶ Por duhet patur parasysh se devijimet standarte, për arsye objektive, janë të konsiderueshme.
- ▶ *Ciklet vjetore* të PM1 dhe *raportit* PM2.5/PM10 janë të njëjta. **Maksimumet e PM1 dhe PM2.5/PM10 arrihen gjatë sezonit të ftohtë** dhe anasjelltas. Gjatë sezonit të ftohtë, emetohen më tepër aerosolet e modës fine, ndërsa gjatë sezonit të nxehtë ato të modës koarse.

Monitorimi i aerosoleve në një zonë me trafik të rënduar automjetesh dhe këmbësorësh

- ▶ Bazuar në raportet e fundit të Agjencisë Kombëtare të Pyjeve dhe Mjedisit, ku paraqitet një gjëndje shqetësuese e ndotjes për qytetin e Tiranës, u ndërmor studimi i zonës veriore të Bulevardit Zogu i I, me trafik të rënduar automjetesh dhe këmbësorësh.
- ▶ Sasine më të madhe të ndotësve e përbejnë grimcat **PM₁₀**. Përqëndrimet maksimale të PM₁₀ (**87 µg/m³**), tejkalojnë kufijtë e lejuar (**BE 40-50 µg/m³**, **ISHP 70 µg/m³**).
- ▶ Ky është pasqyrim i një *veprimtarie të lartë urbane* në zonën e matjeve, ku janë të pranishme sasi të larta të grimcave të pluhurit, numer i madh i subjekteve që janë në ndërtim, i automjeteve, etj.

Përfundime (1)

- Ne punim u studiuam **eksperimentalisht** dhe **teorikisht** parametra kryesorë të ndotësve të ajrit dhe të impakteve në mjedis.
- ▶ Në planin eksperimental, me anë të matjeve dhe monitorimeve të vazhdueshme dhe në planin teorik, nëpërmjet interpretimit të rezultateve.
- ▶ **Eshtë studjuar** ne detaje:
 - *niveli i përqendrimeve të joneve atmosferike dhe grimcave aerosole, (të modave sub-mikrometrike dhe mikrometrike)*
 - *variacionet ditore dhe vjetore të tyre, dhe janë dhënë*
 - **konkluzione** për ndikimin e faktorëve meteorologjikë,
 - *në përqendrimeve të grimcave atmosferike;*
 - *në ndikimin e aktivitetit të lartë urban e trafikut të rënduar në përqëndrimin masor të grimcave **PM**.*
- ▶ **Eshtë përftuar** një tabllo e qartë e situatave të ndryshme, që lidhen me popullimet e joneve atmosferike dhe grimcave aerosole, si dhe raportet e tyre me normat e **BE** dhe **ISHP**.

Përfundime (2)

- ▶ *Eshte zgjeruar ndjeshëm kuadri i përgjithshëm i njohjes së ndotjes së ajrit në atmosferën e vëndit tonë, në zonat urbane dhe ato rurale, lidhjet midis ndotjes së ajrit, proceseve fiziko – kimike, aktiviteteve njerëzore, sistemeve biologjike dhe ndryshimit të klimës, qe do të çojë në hartimin e një metodologjie të ndikimit të ndotësve në zona të ndryshme.*
- ▶ **Kontributet shkencore** të këtij studimi janë njohja eksperimentale e problemeve që lidhen me grimcat atmosferike, futja e metodikave të reja në studimin e tyre, si dhe nxjerrja e rezultateve teorike në lidhje me vetitë e tyre.
- ▶ **Përfitues** të studimeve të këtij punimi do të jenë stafet e institucioneve të arsimit të lartë, agjencitë rajonale të mjedisit, si dhe agjenci të tjera të interesuara, që trajtojnë çështje të mjedisit.

Përfundime (3)

- ▶ Në këtë projekt janë angazhuar *një doktorant dhe tre diplomantë të Masterit Shkencor të Fizikës. Rezultatet e projektit janë bërë të njohura në Konferenca Kombëtare dhe Ndërkombëtare, në artikuj shkencorë të botuar brënda dhe jashtë shtetit , si dhe do të vazhdojnë të bëhen të njohura në takime që do të organizohen, nëpërmjet referimeve, botimeve të karakterit të përgjithshëm dhe shkencor, si dhe nëpërmjet transferimit të këtyre njohurive në procesin mësimor pasuniversitar.*

Ju faleminderit!