



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



WINROCK
INTERNATIONAL
GEORGIA

განვითარების სტრატეგიების შესაძლებლობათა გაძლიერება/ სუფთა ენერჯის პროგრამა

კორპორატიული ხელშეკრულება NO. 114- A-13-00008

ქალაქ თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის
მონიტორინგის ანგარიში



სექტემბერი 2015

აღნიშნული პუბლიკაცია მომზადდა აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტოსთვის ვინროკ ინტერნეიშენალისა და მდგრადი განვითარების ცენტრის „რემისიას“ მიერ

დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიების შესაძლებლობათა გაძლიერება/ სუფთა ენერჯის პროგრამა

ქალაქ თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის მონიტორინგის ანგარიში

სექტემბერი, 2015 წ.

დამკვეთი: ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტო

ჯორჯ ბალანჩინის ქ. 11

თბილისი საქართველო

შემსრულებელი: დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიების

შესაძლებლობათა გაძლიერება / სუფთა ენერჯის პროგრამა

ჭავჭავაძის გამზ. N7

თბილისი, საქართველო

ტელ.:" +995 322506343

ფაქსი: +995 32 224343

აღნიშნულ ანგარიშში მოწოდებული ინფორმაცია წარმოადგენს ავტორის შეხედულებებს და არ გამოხატავს აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს ან აშშ მთავრობის პოზიციას

კოორდინატორები

გიორგი ჩაჩანიძე, თბილისის მერია

ხატია არაბიძე, თბილისის მერია

ძირითადი ავტორები

ანა სიხარულიძე, მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“ (ტრანსპორტის, შენობების და ნარჩენების სექტორები, ინვენტარიზაცია და მოდელირება)

მარინა შვანგირაძე, მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“ (გამწვანება, გარე განათება, მდგრადი განვითარების კრიტერიუმები)

ექსპერტები

თამარ პატარიძე, მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“ (შესავალი ნაწილი)

თემურ ჩხეიძე, მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“ (გარე განათება)

ნათელა დვალიშვილი, ჰიდრომეტეოროლოგიური ინსტიტუტი, ეკოლოგიის განყოფილება (ნარჩენები)

კობა ჩიბურდანიძე, მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“ (გამწვანება)

ნოდარ ქევხიშვილი, ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი (შენობების აუდიტი)

თენგიზ ჯიშკარიანი, ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი (შენობების აუდიტი)

ტექსტის რედაქტირება და რეზიუმე

ბაკურ ბერიტაშვილი, მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“

ტექსტის ფორმატირება და გაფორმება

ანი ტყეშელაშვილი, მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“

ანგარიშის კოორდინატორები და ავტორები ანგარიშის მომზადებისას გაწეული დახმარებისთვის განსაკუთრებულ მადლობას უხდებიან მერიის ტრანსპორტის საქალაქო სამსახურსა და შპს „თბილისის სატრანსპორტო კომპანია“.

ანგარიშის კოორდინატორები და ავტორები ასევე მადლობას უხდებიან სსიპ „თბილისის არქიტექტურას“ და გამორჩეულად მისი უბრანული განვითარებისა და მართვის ჯგუფს, თბილისის საბავშვო ბაგა-ბაღების მართვის სააგენტოს, შპს „თბილისერვის ჯგუფს“, კეთილმოწყობის საქალაქო სამსახურს, ეკოლოგიისა და გამწვანების საქალაქო სამსახურსა და თბილისის რაიონული გამგეობებს ინფორმაციის მოგროვებაში გაწეული დახმარებისთვის.

თბილისის მერია და EC-LEDS პროექტი მადლობას უხდის მერების შეთანხმების კოორდინატორს - საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტროს, მონაცემების შეგროვებაში გაწეული დახმარებისთვის.

სარჩევი

რეზიუმე.....	12
1 შესავალი.....	15
1.1 ქალაქი თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის შესარულებაზე მონიტორინგის ანგარიში.....	15
1.2 ქ. თბილისის განვითარების ტენდენციები 2009-2014 წლებში.....	17
1.3 ქალაქ თბილისის მმართველი ორგანო და მისი პრიორიტეტები	22
2 მონიტორინგის შედეგების შეჯამება.....	24
3 ტრანსპორტი.....	28
3.1 სექტორის მიმოხილვა.....	28
3.2 მონიტორინგს დაქვემდებარებული პარამეტრები და მეთოდოლოგია.....	37
3.3 ტრანსპორტის სექტორის 2014 წლის ინვენტარიზაცია და სატბურის გაზების ემისიების შედარება საბაზისო სცენართან	44
3.4 ქ. თბილისის ტრანსპორტის სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები.....	46
4 შენობები.....	59
4.1 სექტორის მიმოხილვა.....	59
4.2 შენობების სექტორის მონიტორინგის პარამეტრები და მეთოდოლოგია.....	64
4.3 2014 წლის ინვენტარიზაცია და სატბურის გაზების ემისიების საბაზისო სცენართან შედარება	71
4.4 თბილისის შენობების სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები.....	73
5 გარე განათება	85
5.1 სექტორის მიმოხილვა.....	85
5.2 მეთოდოლოგია.....	86
5.3 გარე განათების სექტორის 2014 წლის ინვენტარიზაცია და სატბურის გაზების ემისიების საბაზისო სცენართან შედარება.....	87
5.4 ქ. თბილისის გარე განათების სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები.....	88
6 ქ. თბილისის მწვანე საფარი.....	89
6.1 სექტორის მიმოხილვა.....	89

6.2	მეთოდოლოგია და მონიტორინგის პარამეტრები	92
6.3	საქმიანობის მონაცემები და ემისიის ფაქტორები	92
6.4	ქ.თბილისის გამწვანების სექტორიდან 2014 წლის სათბურის გაზების ემისიების ინვენტარიზაცია და საბაზისო სცენართან შედარება	94
6.5	ქ.თბილისის გამწვანების სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები	100
7	მყარი ნარჩენები	103
7.1	სექტორის მიმოხილვა	103
7.2	მეთოდოლოგია და მონიტორინგის პარამეტრები	106
7.3	ნარჩენების სექტორიდან 2014 წლის სათბურის გაზების ემისიების ინვენტარიზაცია და საბაზისო სცენართან შედარება	111
7.4	ქ.თბილისის მყარი ნარჩენების სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები	113
8	მდგრადი განვითარების კრიტერიუმები	115
	დანართი A: ემისიების ინვენტარიზაციის მეთოდოლოგია ენერგეტიკის სექტორში	128
	დანართი B: საბაზისო სცენარის განსაახლებლად შეტანილი ცვლილებები	131
	დანართი C: ქ.თბილისში ქუჩების განათების ქსელის ენერგომომხმარების ცვლილების მიზეზები	133
	დანართი D: ნორიოს მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონიდან 2014 წელს გაზომილი მეთანის გაზის ემისია	136

ცხრილები

ცხრილი1. საქართველოს და თბილისის მოსახლეობის რაოდენობის დინამიკა 2009-2014 წლებში (ათასი კაცი)	18
ცხრილი2. მთლიანი შიდა პროდუქტის ზრდა თბილისში.....	21
ცხრილი 3. ქ. თბილისის მერიის ბიუჯეტით გახარჯული თანხები, 2009-2014 წლები	Error!
Bookmark not defined.	
ცხრილი 4. ელექტროენერჯის ემისიის საშუალო ფაქტორის გათვლა 2009 და 2014 წლებისთვის	24
ცხრილი5. ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია თბილისში 2009 და 2014 წლებში.....	25
ცხრილი6. ემისიების შემცირება 2014 წელს საბაზისო სცენართან შედარებით.....	27
ცხრილი7. სხვადასხვა სექტორში განხორციელებული ღონისძიებების შედეგად მიღებული ემისიების შემცირება.....	27
ცხრილი8. პარკირების ადგილების რაოდენობა თბილისში	35
ცხრილი 9. საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მგზავრთბრუნვა 2009-2014წწ ტრანსპორტის ტიპების მიხედვით.....	38
ცხრილი 10. საავტობუსო პარკის მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები	38
ცხრილი 11. მიკროავტობუსების პარკის მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები	39
ცხრილი12. მეტროს სავაგონო პარკი, საწვავის მოხმარება და ემისიები	40
ცხრილი 13. საბაგრო გზის მიერ ელექტროენერჯის მოხმარება და ემისიები	40
ცხრილი 14. ფუნქციური ტრამვაის მიერ ელექტროენერჯის მოხმარება და ემისიები	41
ცხრილი15. კერძო სამგზავრო მანქანებისა და ტაქსების მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები 2014 წელს.....	41
ცხრილი 16. კერძო სამგზავრო მანქანების (ტაქსების ჩათვლით)რაოდენობა, საწვავის მოხმარება და ემისიები 2009 და 2014 წლებში	42
ცხრილი 17. კერძო კომერციული მანქანების მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები.....	42
ცხრილი18. თბილისის მერიის მომსახურე მანქანების მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები	43
ცხრილი19. ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ემისიები 2009 და 2014 წლებში ქ. თბილისის ტრანსპორტის სექტორში.....	44
ცხრილი20. ტრანსპორტის სექტორში ღონისძიებების შესრულების სტატუსი.....	47
ცხრილი 21. ღონისძიებების მიერ დაზოგილი ენერჯია და ემისიები	48
ცხრილი22. მუნიციპალიტეტის მიერ 2011 წელს შეძენილი მომსახურე მანქანები	49
ცხრილი23. ქ. თბილისის საცხოვრებელი შენობების მონაცემები 2014 წლისათვის	60
ცხრილი 24. ქ. თბილისის მოსახლეობის მიერ დაკავებული „აქტიური“ ფართები	61
ცხრილი 25. ქ.თბილისის მუნიციპალურ საკუთრებაში არსებული შენობა- ნაგებობების ნუსხა..	62
ცხრილი 26. ელექტროენერჯისა და ბუნებრივი გაზის მოხმარება შენობების სექტორში 2009 და 2014 წლებში.....	64

ცხრილი 27. გაზის საყოფაცხოვრებო აბონენტების რაოდენობა 2009 და 2014 წლებში და მოხმარება 1 აბონენტზე.....	65
ცხრილი 28. დანაკარგები გაზისა და ელექტროენერჯის გამანაწილებელ ქსელებში 2009 და 2014 წლებში.....	65
ცხრილი 29. ენერჯის მოხმარება სხვადასხვა ტიპის მუნიციპალურ შენობებში 2009 და 2014 წელს	66
ცხრილი 30. ენერჯის მოხმარება "სხვა" შენობების კატეგორიაში 2009 და 2014 წლებში.....	67
ცხრილი 31. საყოფაცხოვრებო სექტორში ენერჯის მოხმარების ზოგიერთი მახასიათებელი 2014 წელს	68
ცხრილი 32. ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ემისიები შენობების სექტორში 2009 და 2014 წლებში.....	71
ცხრილი 33. შენობების სექტორში ღონისძიებების შესრულების სტატუსი	75
ცხრილი 34. შენობების სექტორში ღონისძიებების მიერ დაზოგილი ენერჯია და ემისიები.....	77
ცხრილი 35. ქ.თბილისის მუნიციპალიტეტის რაიონებში განხორციელებული ღონისძიებების...81	
ცხრილი 36. ენერგორესურსების დანაზოგი ქ.თბილისის საჯარო სკოლებში	83
ცხრილი 37. ენერგორესურსების დანაზოგი ქ.თბილისის #203 საჯარო სკოლაში	84
ცხრილი 38. ენერგორესურსების დანაზოგი ქ.თბილისის ჩვილ ბავშვთა სახლში	84
ცხრილი 39. ენერგორესურსების დანაზოგი შპს „კავკასუს სოლარის“ მიერ	84
ცხრილი 40. ენერგორესურსების დანაზოგი JO ANN-ის სამედიცინო ცენტრში.....	85
ცხრილი 41. ენერგორესურსების დანაზოგი სტუ-ს მე-3 და მე-4 კორპუსებში	85
ცხრილი 42. ენერგორესურსების დანაზოგი სს „ო.ღუღუშაურის ეროვნულ სამედიცინო ცენტრში“	85
ცხრილი 43. სანათი წერტილების რაოდენობა თბილისში	86
ცხრილი 44. ელექტროენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ემისიები 2009 და 2014 წლებში გარე განათების სექტორში	87
ცხრილი 45. ქ.თბილისის მრავალწლოვანი ნარგავებით დაფარული ფართობებში (მ.შ. რეკრეაციული ზონები, სასაფლაოები, ფერდობები, ბორდიურები და ქალაქს ახლად შემოერთებული მწვანე ზონები) 2009-2014 წწ მომხდარი ცვლილებები რაიონების მიხედვით	91
ცხრილი 46. გამოთვლებში გამოყენებული კოეფიციენტები და მათი მიღების წყარო	93
ცხრილი 47. 2010- 2014 წლებში ქ.თბილისის მწვანე ზონებში არსებულ ბიომასის მარაგებში მომხდარი ცვლილებები.....	94
ცხრილი 48. ქ.თბილისის მწვანე ზონებში 2010-2014 წლებში არსებული ნახშირბადის მარაგები..95	
ცხრილი 49. ქ.თბილისის მწვანე ზონებში არსებულ ნახშირბადის მარაგებში წლიური შემატება, 2010-2014 წწ	97
ცხრილი 50. ქ.თბილისის მწვანე საფარში დაგროვებული ნახშირბადი და მისი წლიური ცვლილებების დინამიკა.....	98
ცხრილი 51. ქ. თბილისის ტერიტორიაზე 2010-2014 წწ დარგული ხე მცენარეები	98
ცხრილი 52. ქ. თბილისის გამწვანების სექტორიდან ღონისძიებების შესრულების სტატუსი	100

ცხრილი 53. ღონისძებების შედეგად დაზოგილი ემისიების მაჩვენებლები.....	Error! Bookmark not defined.
ცხრილი 54. ინფორმაცია თბილისის ნაგავსაყრელების შესახებ	106
ცხრილი 55. ქ. თბილისის მოსახლეობის რაოდენობის პროგნოზირებული და ფაქტობრივი მნიშვნელობები (2009-2014 წწ)	107
ცხრილი 56. ქ. თბილისის მოსახლეობის მიერ წარმოქმნილი მყარი ნარჩენების რაოდენობა, 2009-2014 წწ.....	108
ცხრილი 57. ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმასა (2011 წ) და მონიტორინგის ანგარიშში გამოყენებული ნარჩენების შედგენლობის (%-ში) ინტერპოლირებული მნიშვნელობები (2009-2014 წწ)	109
ცხრილი 58. მეთანის ემისიის მაკორექტირებელი კოეფიციენტის (MCF) ტიპური მნიშვნელობები სხვადასხვა ტიპის ნაგავსაყრელებისათვის	110
ცხრილი 59. 2011 წლის თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის საბაზისო სცენარით პროგნოზირებული და მონიტორინგისას დაზუსტებული მეთანის ემისიები (2009-2014 წწ)	111
ცხრილი 60. მყარი ნარჩენების სექტორიდან ღონისძებების შესრულების სტატუსი	114
ცხრილი 61. ადგილობრივი ჰაერის დამაბინძურებლების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (მგ/მ ³).....	117
ცხრილი 62. ცვლილებები ქ. თბილისის ტრანსპორტის სექტორიდან ადგილობრივი დამაბინძურებლების ემისიებში.....	123
ცხრილი 63. გადამყვანი კოეფიციენტები და ნახშირბადის ემისიის ფაქტორები სხვადასხვა ტიპის საწვავისათვის	128
ცხრილი 64. დაჟანგული ნახშირბადის წილი სხვადასხვა საწვავისთვის	129
ცხრილი 65. მეთანის და აზოტის ქვეჟანგის ემისიის ფაქტორები ტრანსპორტის სექტორისთვის (კგ/მგვტ.სთ).....	129
ცხრილი 66. მეთანის და აზოტის ქვეჟანგის ემისიის ფაქტორები შენობებისთვის (კგ/მგვტ.სთ)..	129
ცხრილი 67. მეთანისა და აზოტის ქვეჟანგის გლობალური დათბობის პოტენციალი.....	129
ცხრილი 68. ნორიოსმსნ პოლიგონის დახურული სექტორის ჭაბურღილებიდან ატმოსფეროში გაფრქვეული მეთანის საშუალო წლიური რაოდენობა (2014 წ).....	136

ნახაზები

ნახ. 1. ქ. თბილისში დასაქმებულთა პროცენტული მაჩვენებლები 2009-2014 წლებში	19
ნახ. 2. თბილისის დასაქმებული მოსახლეობის საშუალო თვიური ანაზღაურება 2011-2013 წლებში (ლარი).....	19

ნახ. 3. ბუნებრივი აირითა და ელექტროენერჯით უზრუნველყოფილი ოჯახები 2011-2014 წლებში (%).....	20
ნახ. 4. ა). ქ. თბილისის მშენებლობის სექტორში წარმოებული პროდუქცია 2007-2013 წლებში (მლნ.ლარი)	20
ნახ. 5. ბ). ქ. თბილისის ტრანსპორტისა და კავშირგაბმულობის სექტორებში წარმოებული პროდუქცია 2007-2013 წლებში (მლნ.ლარი)	21
ნახ. 6. ემისიების გადანაწილება სექტორების მიხედვით 2009 და 2014 წლებში.....	26
ნახ. 7. ტრანსპორტის სექტორის სათბურის გაზების ემისიები (გგ CO2 ეკ) 2009 და 2014 წლებში, მონიტორინგის შედეგებისა და საბაზისო სცენარების მიხედვით.....	45
ნახ. 8. ქ. თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმით (2011 წ) გამოთვლილი საბაზისო სცენარისა და მონიტორინგის პერიოდში (2009-2014 წწ) გამოთვლილი მეთანის ემისიები	111
ნახ. 9. ნახშირქანგის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში	119
ნახ. 10. აზოტის ორქანგის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში	120
ნახ. 11. გოგირდის ორქანგის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში.....	121
ნახ. 12. მტვრის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში.....	122
ნახ. 13. ტყვიის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში	123

სურათები

სურ. 1. თბილისის ადმინისტრაციული საზღვრები საქართველოს პარლამენტის 2006 წლის დადგენილების მიხედვით	18
სურ. 2. თბილისის სატრანსპორტო კომპანიას დაქვემდებარებული საზოგადოებრივი ტრანსპორტი.....	29
სურ. 3. თბილისის შუქნიშნების მართვის ცენტრი.....	50
სურ. 4. მარშრუტის დაგეგმვა სატრანსპორტო კომპანიის ვებ-გვერდის საშუალებით.....	53
სურ. 5. საპილოტე საცხოვრებელი შენობა	74
სურ. 6. დამის თბილისი.....	86
სურ. 7. გლდანისა და იაღლუჯას ნაგავსაყრელები, 2006წ.....	104
სურ. 8. ნორიოს ნაგავსაყრელი, 2011წ.....	105

შემოკლებები და სიმბოლოები

SEAP	ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა
USAID	აშშ საერთაშორისო განვითარების სააგენტო
JRC	ევროკომისიის ერთობლივი კვლევითი ცენტრი
BEI	საბაზისო წლის ემისიის ინვენტარიზაცია
მშპ	მთლიანი შიდა პროდუქტი
BAU	ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების სცენარი
CDM	სუფთა განვითარების მექანიზმი
LEAP	ენერჯის გრძელვადიანი ალტერნატიული დაგეგმვის სისტემა
EC-LEDS	ევროკომისიის დაბალემისიებიანი განვითარების სტრატეგიის შესაძლებლობათა გაძლიერების/სუფთა ენერჯის პროგრამა
SMS	მოკლე შეტყობინების სისტემა
მგვტ.სთ	მეგავატ.საათი (10^3 კვტ. სთ)
LED	სინათლის გამასხივებელი დიოდი/დიოდური გამოსხივების ნათურა
შპს	შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება
გგ	გიგაგრამი (10^9 გ, ათასი ტონა)
მ/რ	მიკრორაიონი
CO ₂	ნახშირორჟანგი
სს	სააქციო საზოგადოება
HPSL	მაღალი წნევის ნატრიუმის ნათურა
LFG	ნაგავსაყრელის გაზი
IPCC	კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო საბჭო
MCF	მეთანის ემისიის მაკორექტირებელი ფაქტორი/კოეფიციენტი
GIZ	გერმანიის საერთაშორისო განვითარების საზოგადოება

N/A	მონაცემები არ არის
PM	მყარი ნაწილაკები (მტვერი)
CO	ნახშირჟანგი
NO _x	აზოტის ჟანგულები
SO ₂	გოგირდის დიოქსიდი (ანჰიდრიდი)
ააონ	არამეთანშემცველი აეროლადი ორგანული ნაერთი (NMVOC)
Pb	ტყვია
ზდკ	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია
CH ₄	მეთანი

რეზიუმე

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის (SEAP) შესრულების მონიტორინგის ანგარიშს 2009 -2014 წლებისთვის.

ქალაქის ადმინისტრაციული საზღვრების, მოსახლეობის, მისი დასაქმებისა და ცხოვრების დონის 2009-2014 წლების პერიოდში მომხდარი ცვლილებების ზოგადი მიმოხილვის, აგრეთვე ქ. თბილისის მმართველი ორგანოსა და მისი პრიორიტეტების დახასიათების შემდეგ ანგარიშში მოკლედ არის შეჯამებული განხილული პერიოდის განმავლობაში ქალაქის ენერგეტიკის სექტორში მომხდარი ცვლილებები და სათბურის გაზების ინვენტარიზაციის შედეგები. აღნიშნულია, რომ ენერჯის მოხმარების თვალსაზრისით თბილისში დომინირებს ტრანსპორტისა და შენობების სექტორები, რომლებშიც ამ პერიოდში ენერჯის მოხმარება 40-50%-ით არის გაზრდილი ემისიების შესაბამისი მატებით. გარდა ამ ორი სექტორისა ენერჯის მოხმარების კუთხით განხილულია აგრეთვე გარე განათებისა და მყარი ნარჩენების სექტორები.

ინვენტარიზაციის ფაქტობრივი მონაცემებით SEAP-ში დასახული და განხორციელებული ემისიების შემამცირებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შესაფასებლად შეიქმნა თბილისის ენერგოსისტემის კომპიუტერული მოდელი, რომელიც საბაზისო სცენარის პროგნოზირებისთვის იქნა გამოყენებული. 2009 წლის, როგორც საბაზისო წლის მონაცემებზე დაყრდნობილი 2011 წელს შედგენილი საბაზისო სცენარი 2014 წელს დაზუსტებული იქნა რეალური მონაცემების გათვალისწინებით, რამაც შესაძლებელი გახდა სექტორებში ემისიების ფაქტობრივი შემცირების უფრო ზუსტი დადგენა. მიღებული შედეგების თანახმად, სხვადასხვა ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ 2014 წელს ემისიების საერთო შემცირებამ 246 გგ CO₂ ექ შეადგინა, საიდანაც 230 გგ მოდის ტრანსპორტის სექტორზე, ხოლო 16 გგ შენობების სექტორზე. გარდა ამისა მცირე რაოდენობით შემცირებულია ემისიები გამწვანების სექტორიდანაც.

გამწვანების სექტორში 2011 წელს SEAP-ით დაგეგმილი ღონისძიებების შედეგად თბილისის მწვანე საფარში ნახშირბადის დაგროვება 2014 წლისათვის 357 729 ტონით უნდა გაზრდილიყო, რაც ყოველწლიურად 71 546 ტონაა. მონიტორინგის დროს გაირკვა, რომ რეალურად ჩატარებული ღონისძიებების შედეგად 2014 წლისათვის მარაგმა მოიმატა 366 655 ტონით, რაც წლიურად საშუალოდ 73 331 ტონაა. ფაქტიურად მარაგის წლიური მატება 2.5%-ით დაგეგმილზე მეტია. ცელკეული სექტორების მიხედვით მონიტორინგის შედეგებმა შემდეგი თავისებურებები გამოავლინა.

ტრანსპორტის სექტორში 2009-2014 წწ. პერიოდში საზოგადოებრივი ტრანსპორტით მოსარგებლე მგზავრთა რაოდენობა 68%-ით გაიზარდა, თუმცა 27%-ით შემცირდა ავტობუსების რაოდენობა და 51%-ით ემისიები. მსგავსად ამისა, მიკროავტობუსების საერთო რაოდენობაც შემცირდა 38%-ით და მათგან ემისიებმაც დაიკლო 21%-ით. მეტროს სავაგონო პარკი აღნიშნულ პერიოდში არ შეცვლილა და, შესაბამისად, ენერჯის მოხმარებაც უცვლელი დარჩა. გავლილ პერიოდში საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ქვესექტორს შეემატა საბაგრო გზა (რიყის პარკი-ნარიყალა) და განახლდა მთაწმინდასთან დამაკავშირებელი ფუნქციულორის ხაზი. კერძო

სამგზავრო მანქანებისა და ტაქსების ქვესექტორში ავტომანქანების რაოდენობა გაიზარდა 35%-ით და ჯამურმა ემისიებმაც მოიმატა 39%-ით. ანალოგიურად, კერძო კომერციული მანქანების რაოდენობამაც იმატა 43%-ით და მათგან ემისიები გაიზარდა 39%-ით. თბილისის მერიის მომსახურე ავტოპარკში 2011 წელს ახალ, უფრო ეკონომიურ მანქანებზე გადასვლასთან დაკავშირებით ემისიებმა დაიკლო 35%-ით. მთლიანად ქალაქის ტრანსპორტის სექტორიდან ემისიები გაიზარდა 32%-ით 2009 წელთან შედარებით, თუმცა შემცირებულია საბაზისო (BAU) სცენართან შედარებით დაახლოებით 250 გგ-ით, რაც ტრანსპორტის სექტორის საბაზისო ემისიების 12.6%-ს შეადგენს.

გარდა ამისა, საანგარიშო პერიოდში შესრულდა საგზაო მოძრაობისა და ინფრასტრუქტურის გასაუმჯობესებელი ბევრი ღონისძიება, მათ შორის: შეიქმნა შუქნიშნების მართვის ცენტრი, აიგო პანდუსები, გვირაბი და გზა, რამაც საგრძნობლად განტვირთა მოძრაობა გზაჯვარედინებსა და მაგისტრალებზე, გარემონტდა გზების საფარი, ავტობუსების გაჩერებებზე დამონტაჟდა საინფორმაციო ელექტრონული დაფები (დისპლეები), განხორციელდა ავტობუსის მარშრუტების, გაჩერებებისა და განრიგების ინფორმაციის ინტეგრაცია Google-ის სისტემაში, გაძლიერდა თანამშრომლობა მასმედიასთან და სხვ.

მონიტორინგის პროცესში **შენობების სექტორში** შემცირდა ფართობებისა და ენერჯის მოხმარების აღრიცხვიანობაში არსებული გაურკვევლობები და უზუსტობები. დაზუსტებული მონაცემებით, მთლიანად შენობების სექტორში ელექტროენერჯის მოხმარება 2009-2014 წწ. პერიოდში გაიზარდა 22%-ით, ხოლო ბუნებრივი გაზის ხარჯმა მოიმატა 74%-ით, სამაგიეროდ დანაკარგებმა ელექტროენერჯისა და გაზის გამანაწილებელ ქსელებში დაიკლო 56.7 და 42.0%-ით. მონიტორინგის შედეგების ანალიზიდან მიღებულ იქნა ძირითადი დასკვნები, რომელთა თანახმად აუცილებელია საყოფაცხოვრებო შენობების მუდმივი მონიტორინგი და მოსახლეობის რეგულარული გამოკითხვა, რათა არსებობდეს ინფორმაცია ენერჯის მოხმარების ტრენდების და გამოყენებული ტექნოლოგიების მიერ მოტანილი შედეგების შესახებ. გამოიკვეთა აგრეთვე საყოფაცხოვრებო სექტორში საბაზისო სცენარის ხელახლა შემუშავების აუცილებლობა, რომელიც დაფუძნებული იქნება ენერჯის მოხმარების განახლებულ მონაცემებსა და EC-LEDS გამოკითხვის შედეგებზე. განახლებული საბაზისო სცენარის თანახმად, შენობების სექტორიდან ემისიებმა 2014 წლისთვის შეადგინა 1624 გგ. ამას შეესაბამება ემისიების შემცირება დაახლოებით 20 გგ-ით, რაც კარგ თანხვედრაშია ჩატარებულ ღონისძიებათა მიხედვით დათვლილ შემცირებასთან. ანგარიშში მოყვანილია შენობების სექტორში SEAP-ის მიხედვით დაგეგმილ ღონისძიებათა ვრცელი ნუსხა და მათი შესრულების სტატუსი, დეტალურად არის განხილული თითოეული საქმიანობა, მის მიერ მიღწეული/მისაღწევი ენერჯის დანაზოგი და ემისიების შემცირების პოტენციალი.

გარე განათების სექტორში მონიტორინგის პროცესში ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ამ განხილულ 5 წლის განმავლობაში (2009-2014 წლებში) ელექტროენერჯის ხარჯი მხოლოდ ქუჩების განათებაზე რეალურად გაიზარდა 24%-ით, რადგან სანათი წერტილების რეალური წლიური ზრდა დაგეგმილზე მეტი იყო, თუმცა საშუალოდ ერთ ნათურაზე მოხმარება

შემცირდა. განხორციელებული ღონისძიებებიდან, 2014 წელს 150 კარადაში დაიდგა ე.წ. „ეკოსისტემები“, რომლებიც ახორციელებენ ქსელში ძაბვის სტაბილიზაციას. ამით 2014 წლის 9 თვის განმავლობაში დაიზოგა დაახლოებით 983 000 კვტ.სთ.

თბილისის მწვანე საფარის მონიტორინგის შედეგების შეჯამებისას ძირითადი ყურადღება დათმობილი აქვს 2009-2014 წწ. პერიოდში მწვანე საფარში მომხდარი ცვლილებების ანალიზს. თბილისის ცალკეული რაიონების მიხედვით მოყვანილია დეტალური მონაცემები მწვანე საფარის ცვლილებისა და მისი გამომწვევი მიზეზების შესახებ. აღნიშნულ პერიოდში ქ. თბილისის შემოუერთდა 8 106 ჰა ტყე, რამაც სხვა შემატებებთან ერთად ქალაქის საერთო მწვანე საფარი გაიზარდა 8125 ჰა-ით და იგი გახდა 10 436 ჰა. IPCC მეთოდოლოგიით ჩატარებული ინვენტარიზაციის შედეგებმა და CO2Fix მოდელით გაკეთებულმა პროგნოზმა აჩვენა, რომ თბილისის მწვანე საფარში დაგროვილ ნახშირბადის მარაგებში ყოველწლიური მატება უნდა ყოფილიყო საშუალოდ 71.5 ათასი ტ. თუმცა 2010-2014 წლის მონიტორინგმა აჩვენა 2.5%-ით მეტი წლიური ზრდა ნახშირბადის მარაგებში, რაც ძირითადად გამოწვეულია ზიგიერთი კოფეციენტის დაზუსტებით. SEAP- ის გეგმის შესაბამისად ქალაქის ფარგლებში ყოველწლიურად ტარდებოდა გაშენებითი სამუშაოები, რომელთა შედეგების მიხედვით 2010-2014 წწ. პერიოდში სულ დარგული იქნა 83 755 ძირი ხე-მცენარე. ცალკე ცხრილის სახით მოყვანილია თბილისის გამწვანების სექტორში განხორციელებული ემისიის შემამცირებელი 7 ღონისძიების სია და მათ მიერ სეკვესტრირებული/დაგროვებული ნახშირბადის შეფასებები, რომელმაც 2020 წლისთვის ყოველწლიურად საშუალოდ 5 2001 ტ.ს უნდა შეადგინოს.

მყარი ნარჩენების სექტორში მიმოხილულია თბილისის მყარი ნარჩენების პოლიგონები 1972 წლიდან დღემდე. მოყვანილია მონაცემები თბილისის მოსახლეობის შესახებ 2009-2014 წლებში SEAP პროგნოზისა და მონიტორინგის ანგარიშის მიხედვით. მიღებულია ერთ სულ მოსახლეზე ნარჩენების წლიური რაოდენობა 306.4-310.6 ფარგლებში მონიტორინგის ანგარიშის მიხედვით. მოყვანილია ინტერპოლირებული მონაცემები მყარი ნარჩენების შემადგენლობის შესახებ. ნარჩენების სექტორიდან 2014 წლის სათბურის გაზების ემისიების ინვენტარიზაციის შედეგების საბაზისო სცენართან შედარებამ აჩვენა, რომ მონიტორინგის პერიოდში გამოთვლილი ემისიები 2.8%-ით მეტია SEAP- ის საპროგნოზო მნიშვნელობაზე, რაც გამოწვეულია ნარჩენების რეალური რაოდენობის უფრო სწრაფი ზრდით და ნარჩენების შემადგენლობის დაზუსტებული პარამეტრების გამოყენებით. 2014 წელს ნორიოს პოლიგონზე ჩატარებულმა ინსტრუმენტალურმა გაზომვებმა აჩვენა, რომ მეთანის წლიური ემისიის რაოდენობა დახურული სექტორის ჭაბურღილებიდან შეიძლება იცვლებოდეს 3.9-5.5 გგ ფარგლებში და საშუალოდ შეადგენს 4.7 გგ/წელი სიდიდეს.

1 შესავალი

1.1 ქალაქი თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის შესარულებაზე მონიტორინგის ანგარიში

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს ქალაქ თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის (SEAP) განხორციელების მონიტორინგის ანგარიშს 2011-2014 წლებისთვის.

როგორც ცნობილია, 2010 წლის 30 მარტს ქალაქი თბილისი ევროკავშირის ინიციატივის „მერების შეთანხმების“ (Covenant of Mayors)¹ ხელმომწერი ქალაქი გახდა² და ამით აიღო ვალდებულება თავისი ტერიტორიიდან სულ ცოტა 20%-ით შეემცირებინა სათბურის გაზების (GHG)³ ემისიები 2020 წლისთვის. თბილისმა შექმნა პრევენდენტი, რომელიც მომდევნო წლებში საქართველოს სხვა ქალაქების მიერ იქნა გაზიარებული. 2010 წლიდან მოყოლებული დღემდე თბილისის გარდა მერების შეთანხმებას შეურთდა საქართველოს 9 თვითმმართველი ქალაქი⁴ და 4 მუნიციპალიტეტი⁵.

მერების შეთანხმების მოთხოვნის შესაბამისად, ამ შეთანხმების ფარგლებში აღებული ნებაყოფლობითი ვალდებულების ეფექტურად შესრულებისთვის, თბილისმა 2011 წელს შეიმუშავა და მერების შეთანხმების სამდივნოსწარუდგინა ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა (Sustainable Energy Action Plan/SEAP)⁶. გეგმის შემუშავებაში ქ. თბილისის მერიას ტექნიკური დახმარება გაუწია Winrock International-ის მიერ განხორციელებულმა პროექტმა „ თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და განათების ინიციატივა“, რომელიც ფინანსდებოდა ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) მიერ. ევროკომისიის ერთობლივი კვლევითი ცენტრის (Joint Research Centre- JRC) მიერ შემუშავებული სახელმძღვანელო დოკუმენტის თანახმად⁷, SEAP-ის დოკუმენტის შემუშავება გულისხმობს სათბურის გაზების საბაზისო წლის ემისიის ინვენტარიზაციას (Baseline Emission Inventory- BEI) და ემისიების შემარბილებელი ღონისძიებების სამოქმედო გეგმის გაწერას.

ქ. თბილისმა აღნიშნული დოკუმენტის შემუშავების ეტაპზე საბაზისო ინვენტარიზაციის შეფასების მეთოდოლოგიის და სექტორების შერჩევის თვალსაზრისით ინოვაციური მიდგომით გამოიჩინა თავი. ქვეყნის განვითარების სტრატეგიული ხედვის გათვალისწინებით, წინაპირობად იქნა აღებული ის გარემოება, რომ ზოგადად ქვეყანა და შესაბამისად, მისი

¹ http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html

² http://www.covenantofmayors.eu/about/signatories_en.html?city_id=1537

³ https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas

⁴ ბათუმი, ქუთაისი, თელავი, გორი, ახალციხე, რუსთავი, მცხეთა, ზუგდიდი, ფოთი.

⁵ თიანეთის, ყაზბეგის, ბოლნისის და თელავის მუნიციპალიტეტები.

⁶ http://www.covenantofmayors.eu/about/signatories_en.html?city_id=1537&seap; <http://remissia.ge/index.php/ka/2014-12-09-16-12-09/seaps>

⁷ http://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_en-2.pdf

დედაქალაქი ინტენსიურად ვითარდება, იზრდება ეკონომიკური აქტივობა, მთლიანი შიდა პროდუქტი (მშპ) და მოსახლეობა. ეკონომიკური ზრდა კი ავტომატურად რესურსების, მათ შორის ენერგორესურსების მოხმარების ზრდას იწვევს, ვინაიდან იზრდება კომფორტზე მოთხოვნა და შესაბამისად, მისი მიწოდებაც.⁸ მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება, რომ JRC -ის მიერ შემოთავაზებულ მეთოდოლოგიას დაემატოს ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტი, ე.წ. ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (Business As Usual- BAU) სცენარი⁹, რომელიც აპროგნოზებს 2020 წლისთვის ენერგომოხმარების გაზრდას და ქალაქის განვითარების ისეთ გზას, რომელშიც სათბურის გაზების ემისიების შემარბილებელი პოლიტიკა/ლონისძიებები არ იქნება გატარებული. SEAP-ში წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებები კი სწორედ ამ სცენარის მიერ 2020 წლისთვის პროგნოზირებულ ემისიებთან მიმართებაში დაიგეგმა. რაც შეეხება განხილულ სექტორებს - თბილისის პრიორიტეტული მიმართულებებიდან გამომდინარე, ტრანსპორტისა და შენობების სექტორებს დაემატა გარე განათების, გამწვანების და ნარჩენების სექტორები. JRC -იმ განიხილა და მიიღო აღნიშნული მეთოდოლოგიური ცვლილება და აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქალაქებისთვის შეიმუშავა განახლებული მეთოდოლოგია¹⁰, რომელიც საბაზისო სცენარის გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა.

თბილისის მერიის მიერ აღნიშნული მეთოდოლოგიით შემუშავებული და 2011 წლის მარტში საკრებულოს მიერ დამტკიცებული თბილისის SEAP-ის დოკუმენტის¹¹ სტრატეგიული მიზანი 2020 წლისთვის როგორც სათბურის გაზების ადინების შემცირება, ასევე ემისიების შთანთქმის ბუნებრივი წყაროების (მწვანე საფარის) გაზრდა იყო. დოკუმენტი ასევე ითვალისწინებს განხორციელების ეტაპზე ქალაქის კულტურული და ისტორიული მემკვიდრეობის შენარჩუნებას, დაინტერესებული მხარეების ჩართვას დაგეგმვისა და განხორციელების პროცესში, მოქალაქეების ინფორმირებულობის გაზრდასა და მათი ქცევის ნორმების შეცვლას.

„მერების შეთანხმების“ მოთხოვნის და JRC -ის სახელმძღვანელო დოკუმენტის თანახმად, SEAP-ის შემუშავების შემდეგ თვითმმართველმა ერთეულმა გეგმის წარდგენიდან 2 წლის თავზე დაგეგმილი ღონისძიებების განხორციელებაზე მონიტორინგის ანგარიში უნდა მოამზადოს და წარუდგინოს JRC -ის , ხოლო 4 წლის თავზე კი სათბურის გაზების ემისიების ინვენტარიზაცია ხელმეორედ უნდა განახორციელოს ღონისძიებების განხორციელების მონიტორინგთან ერთად.

წინამდებარე დოკუმენტში სწორედ ამ უკანასკნელის შედეგებია წარმოდგენილი. სექტორების მიხედვით ნაჩვენებია 2014 წლის ინვენტარიზაციის შედეგები, დაგეგმილი ღონისძიებების

⁸აღნიშნული მსჯელობა ეხმიანება ე.წ. კუზნეცის გარემოსდაცვით მრუდის (Environmental Kuznec Curve) ჰიპოტეზას, რომლის თანახმად გარემოსდაცვითი პირობები უარესდება ეკონომიკის ზრდის გარკვეულ ეტაპამდე (Turning Point), რომლის შემდეგაც ცხოვრების პირობების გაუმჯობესება ხდება არა ბუნებრივი რესურსებზე ზიანის მიყენების ხარჯზე, არამედ პირიქით მათი გაუმჯობესების პირობებში,

https://en.wikipedia.org/wiki/Kuznets_curve#Environmental_Kuznets_curve

⁹ <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg3/index.php?idp=286>

¹⁰"HOW TO DEVELOP A SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN (SEAP) IN THE EASTERN PARTNERSHIP AND CENTRAL ASIAN CITIES" – GUIDEBOOK, European Commission Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, Luxembourg: Publications Office of the European Union © European Union, 2013

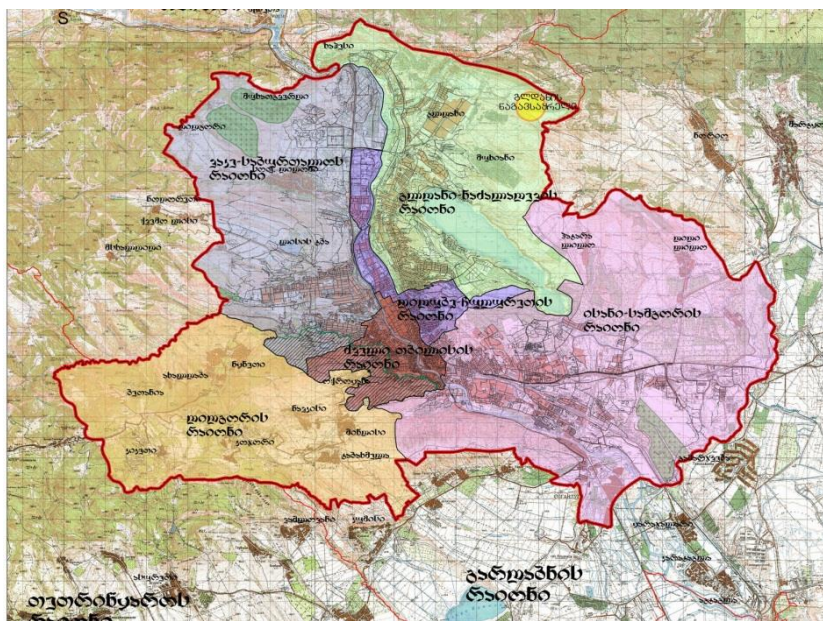
¹¹ http://www.covenantofmayors.eu/about/signatories_en.html?city_id=1537&seap

განხორციელების სტატუსი და მათი განხორციელების შედეგად მიღწეული შედეგები, რომელთა შემაჯამებელი სურათი ცალკე თავში, ხოლო დეტალები კი ცალკეული სექტორებისთვის მიძღვნილ თავებშია წარმოდგენილი.

1.2 ქ. თბილისის განვითარების ტენდენციები 2009-2014 წლებში

ადმინისტრაციული საზღვრები

2009-2014 წლებში თბილისის ადმინისტრაციული საზღვრები არ შეცვლილა. 2006 წელს საქართველოს პარლამენტის მიერ მიღებული დადგენილებით¹² დედაქალაქის ტერიტორიას მიუერთდა მცხეთისა და გარდაბნის მუნიციპალიტეტების ზოგიერთი დასახლება¹³, მათ შორის, ტაბახმელას, შინდისის, წავკისის, კოჯორის, კიკეთის, წყნეთის, ბეთანიას და ახალდაბას დასახლებები. დღევანდელი მდგომარეობით, ქალაქ თბილისის ადმინისტრაციული ტერიტორია იყოფა 10 რაიონად (მთაწმინდა, ვაკე, საბურთალო, კრწანისი, ისანი, სამგორი, ჩუღურეთი, დიდუბე, ნაძალადევი და გლდან), რომელთა შემადგენლობაში შედის 33 სხვადასხვა უბანი, მათ შორის 2006 წლის დადგენილებით შემოერთებული ტერიტორიები.¹⁴



¹² <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/44278>

¹⁴ <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2602734>

სურ. 1. თბილისის ადმინისტრაციული საზღვრები საქართველოს პარლამენტის 2006 წლის დადგენილების მიხედვით

მოსახლეობა

მიუხედავად იმისა, რომ 2009 წლის შემდეგ ქალაქის ტერიტორიული საზღვრები არ შეცვლილა, გაიზარდა მისი მოსახლეობის რიცხოვნობა, რაც კიდევ ერთხელ ხაზს უსვამს თბილისის როგორც ურბანული დასახლების ზრდის დინამიკასა და ტენდენციებს. ოფიციალური სტატისტიკური მონაცემების თანახმად¹⁵, თბილისის მოსახლეობა 2014 წლის პირველი იანვრის მონაცემებით შეადგენდა 1175.2 ათას ადამიანს¹⁶, რაც 2009 წლის მონაცემების მიხედვით დაახლოებით 3.4% ზრდას ნიშნავს, ხოლო საშუალო წლიური ზრდა 0.67%-ია, რაც უფრო ნაკლებია ვიდრე თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში დაშვებული 1.1%.

ცხრილი 1. საქართველოს და თბილისის მოსახლეობის რაოდენობის დინამიკა 2009-2014 წლებში (ათასი კაცი)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
საქართველო	4 385.4	4 436.4	4 469.2	4 497.6	4483.8	4490.5
თბილისი	1 136.6	1 152.5	1 162.4	1 172.7	1171.2	1175.2

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

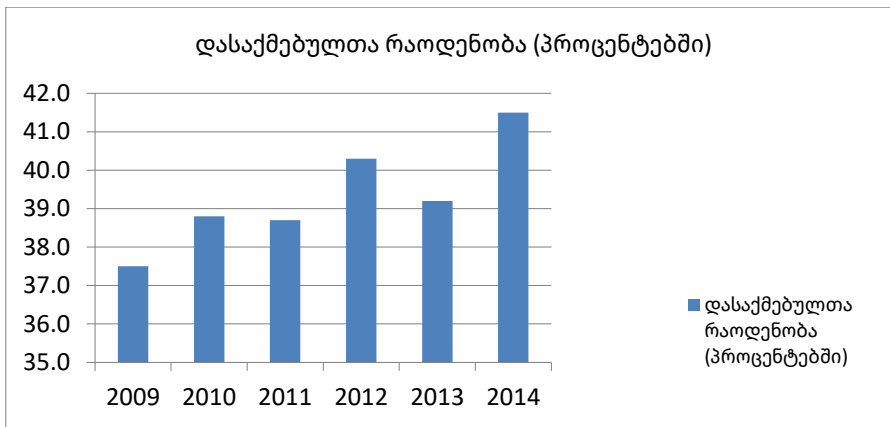
დასაქმება და ცხოვრების დონე

ოფიციალური სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით¹⁷, 2014 წელს თბილისის მოსახლეობის 41.5 პროცენტი დასაქმებული იყო, რაც 2009 წელთან შედარებით (37.5 %) დასაქმებულთა 10 %-ით ზრდას გულისხმობს. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ნაჩვენებია თბილისის მოსახლეობის დასაქმების პროცენტული მაჩვენებლების დინამიკა 2009-2014 წლებში:

¹⁵ http://www.geostat.ge/?action=page&p_id=151&lang=geo

¹⁶ 2014 წლის ნოემბერში საქართველოში ჩატარდა მოსახლეობის საყოველთაო აღწერა, რომლის წინასწარი შედეგების მიხედვით, თბილისის მოსახლეობამ 1 118 035 კაცი შეადგინა, მაგრამ ეს მონაცემი წინამდებარე მონიტორინგის ანგარიშში არ იქნა გამოყენებული, რადგანაც მისი გამოყენება აღწერათაშორისი პერიოდის მოსახლეობის რიცხოვნობის გადაანგარიშების აუცილებლობასაც გამოიწვევს, რაც ჯერ არ განხორციელებულა და მხოლოდ საბოლოო შედეგების გამოქვეყნების შემდგომ გახდება ცნობილი (2016 წლის აპრილში).

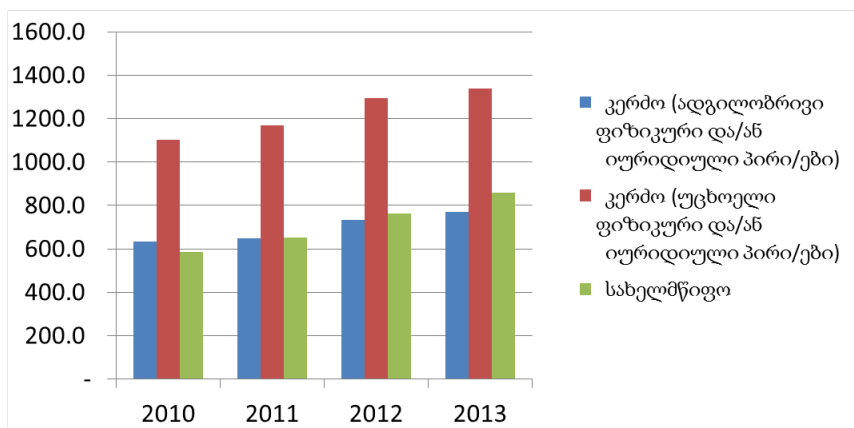
¹⁷ http://www.geostat.ge/?action=page&p_id=142&lang=geo



წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

ნახ. 1. კ. თბილისში დასაქმებულთა პროცენტული მაჩვენებლები 2009-2014 წლებში

აღსანიშნავია ისიც, რომ გაიზარდა თბილისში დასაქმებულთა შრომის საშუალო თვიური ანაზღაურებაც, რაც მოსახლეობის ცხოვრების დონის მაჩვენებლების ზრდაზეც აისახა. მაგალითად, თუკი 2011 წელს თბილისის მოსახლეობის ფულადი და არაფულადი სახსრები 223 მილიონი ლარი იყო, 2014 წლისთვის ეს მაჩვენებელი 322.6 მილიონ ლარამდე გაიზარდა, რაც 2011 წელთან შედარებით დაახლოებით 45% -იან ზრდას მოწმობს.¹⁸ ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ნაჩვენებია შრომის საშუალო თვიური ანაზღაურების ზრდის დინამიკა 2010-2013 წლებში.



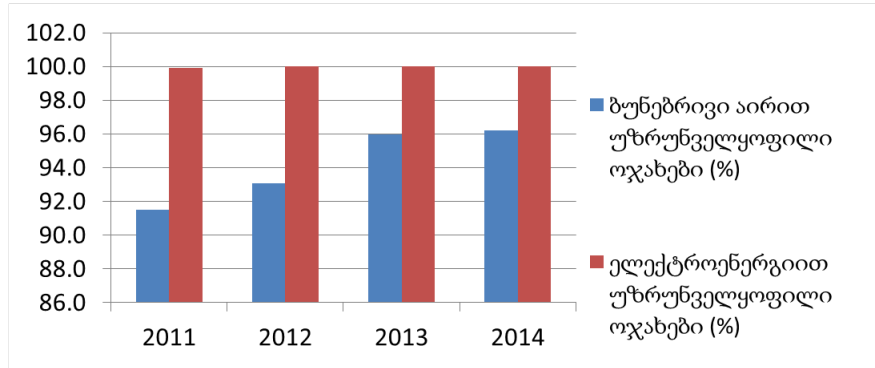
წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

ნახ. 2. თბილისის დასაქმებული მოსახლეობის საშუალო თვიური ანაზღაურება 2011-2013 წლებში (ლარი).

მოსახლეობისა და შემოსავლების ზრდასთან ერთად გაიზარდა მოთხოვნა სხვადასხვა სერვისებსა და ენერგომატარებლებზე, შესაბამისად ზრდის დინამიკა შეინიშნება თბილისის მოსახლეობის კომუნალური მომსახურებით უზრუნველყოფის თვალსაზრისითაც. მაგალითად, თუკი 2011 წელს ბუნებრივი აირით უზრუნველყოფილი იყო თბილისის ოჯახების 91.5%, 2014

¹⁸http://www.geostat.ge/?action=page&p_id=1201&lang=geo

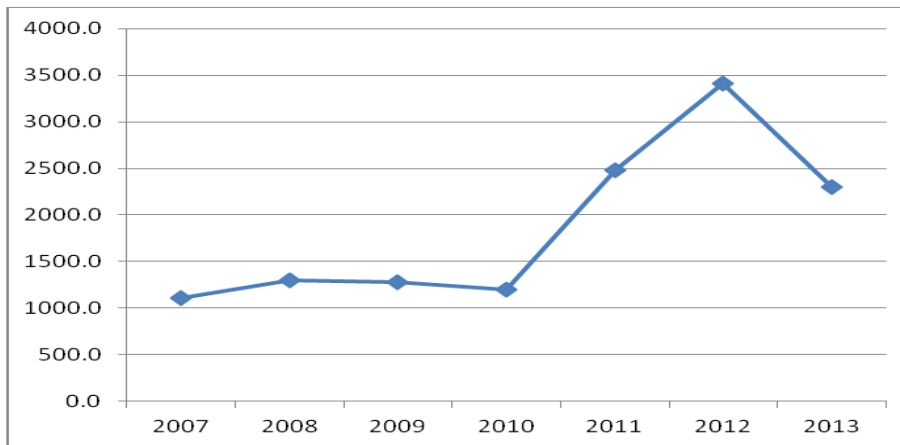
წლისთვის ეს მაჩვენებელი 96.2%-მდე გაიზარდა, რამაც თავის მხრივ გაზარდა ბუნებრივი აირის მოხმარება ქალაქის მასშტაბით. ელექტროენერგიით მომარაგებულია თბილისის ოჯახების 100%.



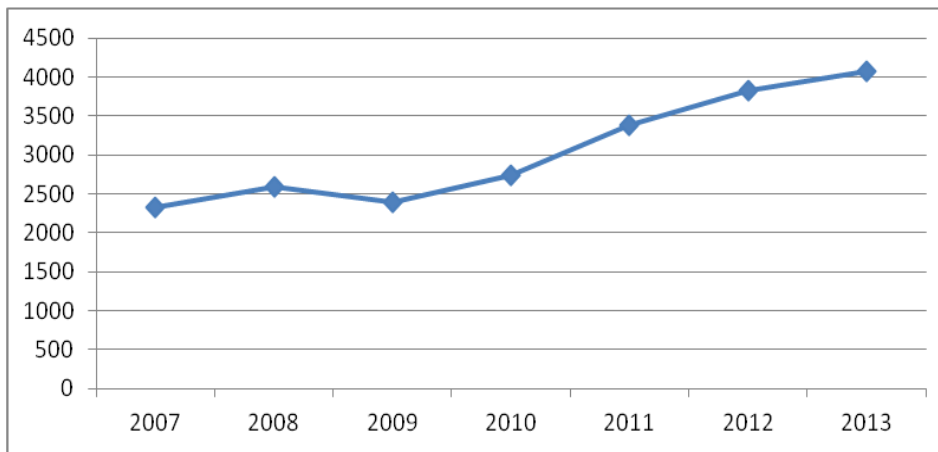
წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

ნახ. 3. ბუნებრივი აირითა და ელექტროენერგიით უზრუნველყოფილი ოჯახები 2011-2014 წლებში (%)

ზრდის ტენდენციაა ასევე თბილისის ტრანსპორტისა და კავშირგაბმულობის ბრუნვის მოცულობაში, რაც ქალაქის ენერგომოხმარების მონიტორინგის თვალსაზრისით ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პარამეტრია. ხოლო რაც შეეხება მშენებლობის სექტორს, 2010-2012 წლებში ფიქსირდება 185% -იანი ზრდა. დეტალები ნაჩვენებია ქვემოთ მოყვანილ გრაფიკებზე.



ნახ. 4. ქ. თბილისის მშენებლობის სექტორში წარმოებული პროდუქცია 2007-2013 წლებში (მლნ.ლარი)



ნახ. 5. ქ. თბილისის ტრანსპორტისა და კავშირგაბმულობის სექტორებში წარმოებული პროდუქცია 2007-2013 წლებში (მლნ.ლარი)

სხვადასხვა სექტორში გამოვლენილი ზრდის დინამიკა საბოლოო ჯამში ქალაქ თბილისის მთლიანი შიდა პროდუქტის მნიშვნელოვან ზრდაში აისახა. კერძოდ, სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემების მიხედვით, 2009-2013 წლებში თბილისის მშპ-ს 6.8 %-იანი საშუალო წლიური ზრდა დაფიქსირდა¹⁹, რაც 2.3%-ით უფრო მეტია, ვიდრე ეს თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში იყო დაშვებული. დეტალები მოცემულია შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 2. მთლიანი შიდა პროდუქტის ზრდა თბილისში

პარამეტრი	2009	2010	2011	2012	2013	საშუალოწლიური ზრდა
მშპმომდინარეფასებში (მლნ ლარი)	7274.3	8472.6	9914.3	11194.2	11300.9	
წლიურიზრდა %		16%	17%	13%	1%	11.6%
მშპ 2003 წლისმუდმივფასებში (მლნ ლარი)	4887.9	5242.4	5602.8	6261.9	6366.0	
წლიურიზრდა %		7%	7%	12%	2%	6.8%
თბილისისენერგეტიკისმდგრადიგანვითარებისგეგმაში გაკეთებული დაშვება %		4%	4%	5%	5%	4.5%

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური

ყოველივე ზემოთ თქმული იძლევა გარკვეული დასკვნების გამოტანის საშუალებას. კერძოდ, ფიქსირდება, რომ 2009-2014 წლებში ქალაქი თბილისი გაიზარდა როგორც მოსახლეობის რიცხოვნობის თვალსაზრისით, ისე ეკონომიკური აქტივობის და ზოგადად ცხოვრების საერთო დონის ამაღლების კუთხითაც. ყოველივე ამან კი გაზარდა კომფორტსა და სხვადასხვა ტიპის რესურსებზე, მათ შორის ენერგორესურსებზე მოთხოვნა და, შესაბამისად, მიწოდებაც. სწორედ ამ კონტექსტში მიმდინარეობდა თბილისის SEAP-ის განხორციელება, რაც უმრავი გამოწვევისა და სირთულის გადალახვასთან იყო დაკავშირებული. გამომდინარე იქედან, რომ თბილისის SEAP-ის შემუშავების პროცესში თბილისის სამომავლო ზრდის დინამიკა იმთავითვე იყო გათვალისწინებული და ღონისძიებებიც შესაბამისად იქნა დაგეგმილი, ენერგომოხმარების

¹⁹წინამდებარე მონიტორინგის ანგარიშის შემუშავების პერიოდისთვის თბილისის მშპ-ს მონაცემები მხოლოდ 2013 წლის ჩათვლით იყო ცნობილი.

ზრდის გათვალისწინებით 2014 წლისათვის ქალაქმა შესძლო ემისიების საბაზისო სცენარის მიმართ 5.8%-ინი დაზოგვისთვის მიეღწია.

1.3 ქალაქ თბილისის მმართველი ორგანო და მისი პრიორიტეტები

თბილისის SEAP-ის განხორციელებაზე ძირითადი პასუხისმგებელი ორგანოა ქალაქ თბილისის მერია.²⁰ გამომდინარე იქედან, რომ გეგმა სხვადასხვა სექტორში კონკრეტული ღონისძიებების განხორციელებას გულისხმობდა, შესაბამისად პროცესში ჩართული იყო მერიის სხვადასხვა საქალაქო სამსახური²¹, გამგეობები, ასევე მერისთან არსებული საჯარო სამართლის იურიდიული პირები (სსიპ) და სხვა ტიპის სტრუქტურული ერთეულები. გეგმის შესრულების და ასევე მონიტორინგის პროცესს კოორდინაციას უწევს მერიის ეკონომიკური პოლიტიკის საქალაქო სამსახური.

2009-2014 წლებში ქალაქის მმართველი ორგანოს ინსტიტუციური მოწყობის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ცვლილებები არ განხორციელებულა. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ 2009 წლის დეკემბერში თბილისის არქიტექტურის სამსახურმა, რომელიც მერიის სტრუქტურულ ერთეულს წარმოადგენდა, საჯარო სამართლის იურიდიული პირის სტატუსი შეიძინა დარგის უკეთ განვითარების, მომსახურების გამართივების, ხარისხის ამაღლების და სიახლეების დანერგვის მიზნით. აღნიშნულ სამსახურში არსებულ ურბანული დაგეგმარების დეპარტამენტს დაემატა ურბანული განვითარებისა და მართვის ჯგუფი, რომლის ძირითად ფუნქციებს შორისაა ქალაქის ურბანული მართვა და მდგრადი განვითარება, რაც უშუალო კავშირშია ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის წარმატებული განხორციელების ხელშეწყობასთან.²²

რაც შეეხება ქალაქ თბილისის მერიის მიერ SEAP-ის პრიორიტეტულ სექტორებში დაგეგმილი ღონისძიებების განხორციელების ხელშეწყობას ადეკვატური დაფინანსების უზრუნველყოფით, ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ჩანს, რომ 2009-2014 წლებში ისეთი სექტორები, როგორცაა გზის საფარის მოწესრიგება, საქალაქო სატრანსპორტო ქსელის განვითარება. დაფინანსების თვალსაზრისით პრიორიტეტულ სექტორებს წარმოადგენდა. უფრო დეტალური ინფორმაცია, თუ რა თანხები დაიხარჯა თითოეული სექტორის შიგნით სათბურის გაზების შემამცირებელ ღონისძიებებზე, მონიტორინგის ანგარიშის შესაბამის თავებშია მოცემული.

²⁰ <http://new.tbilisi.gov.ge/>

²¹ <http://new.tbilisi.gov.ge/Government/40>

²² <http://tas.ge/>

ცხრილი 3. ქ. თბილისის მერიის ბიუჯეტით გახარჯული თანხები, 2009-2014 წლები

ქ. თბილისის მერიის ბიუჯეტით გახარჯული თანხები						
დანიშნულება	2009	2010	2011	2012	2013	2014
გზის საფარის რეაბილიტაცია	110 734.5	135 910.0	47 106.6	67 173.1	61 297.4	48 629.6
სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის მოწესრიგება	12 966.5	5 403 300.0	16 052.0	9 697.8	55 389.9	23 752.9
გამწვანება	7 099.2	12 690.0	11 951.6	14 429.7	12 915.3	12 599.8
ქალაქის განათება	14 394.0	16 575.0	14 330.9	15 568.7	18 079.4	17 642.5

წყარო: ქ. თბილისის მერიის ვებ-გვერდი²³

რაც შეეხება ამ პერიოდში შემუშავებულ და დამტკიცებულ სტრატეგიულ დოკუმენტებს, რომელთა ძირითადი დატვირთვა ქალაქის მდგრადი განვითარების ხელშეწყობაა, შემუშავდა და 2014 წელს თბილისის საკრებულოს მიერ დამტკიცდა დედაქალაქის მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმა (დებულება N 20-105)²⁴, რომელიც განსაზღვრავს ტერიტორიების გამოყენების (მიწათსარგებლობის) და განაშენიანების ძირითად პარამეტრებს, კეთილმოწყობის, გარემოსა და უძრავი კულტურული მემკვიდრეობის დამცავ სივრცით-ტერიტორიულ პირობებს, სატრანსპორტო, საინჟინრო და სოციალური ინფრასტრუქტურის, ეკონომიკური განვითარების სივრცით ასპექტებს, აგრეთვე განსახლების ტერიტორიულ საკითხებს.

2014 წლის ბოლოს თბილისის არქიტექტურის სამსახურმა მოწვეული ექსპერტების დახმარებით გაანალიზა დედაქალაქის სივრცით-ტერიტორიული განვითარების მართვის კიდევ ერთი ძირითადი დოკუმენტი - "ქ. თბილისის პერსპექტიული განვითარების გენერალური გეგმა", რომელიც თბილისის საკრებულომ 2009 წელს დაამტკიცა. ანალიზმა აჩვენა, რომ აღნიშნული დოკუმენტი არ წარმოადგენს სრულყოფილ, ყოვლისმომცველ და, შესაბამისად, რელევანტურ დოკუმენტს დედაქალაქის სივრცითი განვითარების უზრუნველსაყოფად გრძელვადიან პერიოდში. ქ. თბილისის პერსპექტიული განვითარების გენერალურ გეგმაში არ ჩანს პრიორიტეტების განხორციელების გზები, იგი არ ასახავს ქალაქის განვითარების მკაფიო ნიმუშს, სტრატეგიულ ხედვას, თუ როგორი ქალაქი უნდა გახდეს თბილისი; ასევე, სათანადოდ არ არის ინტეგრირებული ქალაქის უმნიშვნელოვანესი ქვესისტემების - ტრანსპორტისა და ინფრასტრუქტურის განვითარების ურთიერთკოორდინირებული სქემები. ვინაიდან აღნიშნული დოკუმენტი არ ასახავს ქალაქის განვითარების პრიორიტეტებს, თბილისის მთავრობამ გადაუდებელ აუცილებლობად მიიჩნია ტერიტორიულ-სივრცითი განვითარების ახალგამოწვევებსა და პრიორიტეტებზე დაფუძნებული

²³ <http://new.tbilisi.gov.ge/news/1500>

²⁴ <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2669598>

მიწათსარგებლობის გენერალური გეგმის შემუშავება და თბილისის არქიტექტურის სამსახურს გენერალური გეგმის განახლებისთვის კონკურსის გამოცხადება დაავალა.²⁵

2012 წელს GIZ-მა გერმანიის მთავრობის მხარდაჭერით თბილისის მერიას მოუმზადა ტექნიკურ-ეკონომიური კვლევა მერიის მიერ ენერგეტიკული სააგენტოს ჩამოყალიბების მიზნით. მართალია ენერგეტიკული სააგენტო ჯერ არ ჩამოყალიბებულა, მაგრამ ევროკავშირის IOGATE-ის პროგრამის ფარგლებში 2015 წელს ქ. თბილისის მერიაში ჩამოყალიბდება ენერგოეფექტური და განახლებადი ტექნოლოგიების საინფორმაციო-სადემონსტრაციო ცენტრი, რომელიც უფრო გრძელვადიან პერსპექტივაში დაგეგმილია გადაკეთდეს ენერგეტიკულ სააგენტოდ, რომელიც, სულ მცირე, SEAP-ების მომზადებას და განხორციელებას, ახალი საპროექტო წინადადებების შემუშავებას უხელმძღვანელებს.

მონიტორინგი განხორციელდა ასევე მდგრადი განვითარების რამდენიმე კრიტერიუმზე, რომელთა შორისაა SEAP-ის ღონისძიებების გავლენა ადგილობრივ დამაბინძურებლებზე. შედეგები მოყვანილია წინამდებარე დოკუმენტის მე-8 თავში.

2 მონიტორინგის შედეგების შეჯამება

თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში საბაზისო წელი არის 2009, ხოლო მონიტორინგი განხორციელდა 2014 წლისთვის. ენერგეტიკის სექტორის ინვენტარიზაციის მეთოდოლოგია, ასევე გამოყენებული გადამყვანი კოეფიციენტები და ემისიის ფაქტორები, აღწერილია დანართ A-ში, ხოლო ნარჩენებისა და გამწვანების სექტორებში გამოყენებული მეთოდოლოგიები აღწერილია SEAP-ში და აქ აღარაა მოყვანილი.

2011 წლის SEAP-ში ელექტროქსელის ემისიის ფაქტორად აღებული იყო 0.39995 ტონა CO₂ეკ / მგვტ.სთ, რომელიც გამოთვლილი იყო CDM მეთოდოლოგიის გამოყენებით. ამ მეთოდოლოგიის უპირატესობა ისაა, რომ მისი გამოყენება შესაძლებელია მონიტორინგის დროსაც შეუცვლელად, თუმცა, როგორც წესი, ის გამოიყენება ღონისძიებებისთვის შემცირებების დასათვლელად და არა ინვენტარიზაციისთვის, რადგან ინვენტარიზაციის შემთხვევაში მისმა გამოყენებამ შეიძლება მნიშვნელოვნად დააშოროს ქალაქის ემისიები ქვეყნის მთლიან ემისიებს. ამიტომ ასევე გამოიყენება რეალური საშუალო ემისიის ფაქტორი, რომელიც ყოველი წლისთვის გამოითვლება როგორც ქვეყნის მთლიანი ელექტროგენერაციის სექტორიდან სათბურის გაზის ემისიების რაოდენობის შეფარდება მთლიანად გენერირებულ ელექტროენერგიასთან. ამ გათვლის შედეგები 2009 და 2014 წლებისთვის ნაჩვენებია ცხრილი 4-ში.

ცხრილი 4. ელექტროენერგის ემისიის საშუალო ფაქტორის გათვლა 2009 და 2014 წლებისთვის

²⁵ <http://new.tbilisi.gov.ge/news/2472>

პარამეტრი	2009	2014
სათბურის გაზების ემისიები ელექტროენერჯის გენერაციიდან, ტონა CO ₂ ეკ	750	1080
სულ ელექტროენერჯის გენერაცია, მგვტ.სთ	8402	10371
ემისიის საშუალო ფაქტორი, ტ CO ₂ ეკ/მგვტ.სთ	0.089	0.104

საშუალო ფაქტორის გამოყენება კარგ სურათს გვაძლევს თბილისის ტერიტორიიდან გაფრქვეული ემისიების შესახებ მთელი ქვეყნის ჭრილში და ასევე მისი ემისიების სხვა ქალაქების ემისიებთან შედარების საშუალებას იძლევა. თუმცა მონიტორინგისთვის ამ ფაქტორის გამოყენება დამატებით სიძნელეს წარმოშობს, რადგანაც იგი წლების განმავლობაში იცვლება და შესაბამისად გავლენას ახდენს წლიურ ემისიებზე.

ამ მონიტორინგის ანგარიშში ინვენტარიზაცია ჩატარდებოდა CDM ფაქტორით, ასევე საშუალო ემისიის ფაქტორით, თუმცა ღონისძიებების შემცირებების დასათვლელად გამოყენებულია CDM ფაქტორი.

ცხრილ 5-ში ნაჩვენებია ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია 2009 და 2014 წლებში. 2014 წელს 2009 წელთან შედარებით ენერჯის მოხმარება 47%-ითაა გაზრდილი, ხოლო ემისიები 31%-ით. ყველაზე დიდი ზრდა დაფიქსირებულია შენობების სექტორში. საშუალო ემისიის ფაქტორის გამოყენებით ემისიების ზრდა უფრო მალაია, რაც გამოწვეულია თავად ფაქტორის ზრდით.

ცხრილი 5. ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ინვენტარიზაცია თბილისში 2009 და 2014 წლებში

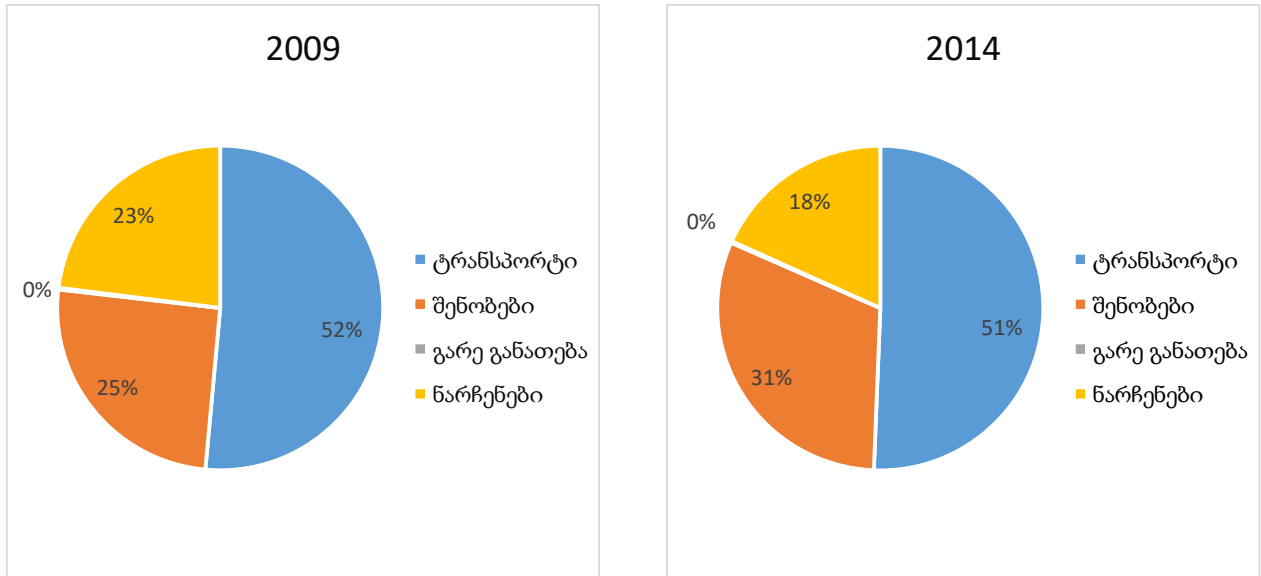
სექტორი	ენერჯის მოხმარება (გგვტ.სთ)			ემისიები CDM ფაქტორით (გგ CO ₂ ეკ)			ემისიების საშუალო ფაქტორით (გგ CO ₂ ეკ)		
	2009	2014	ცვლილება %	2009	2014	ცვლილება %	2009	2014	ცვლილება %
ტრანსპორტი	5 106.73	7 308.21	43	1 309.57	1 729.32	32	1 289.69	1 709.95	33
შენობები	4 021.59	6 101.30	52	1 116.20	1 603.52	44	635.77	1 045.68	64
გარეგანათება	46.80	51.72	11	18.72	20.68	11	4.18	5.39	29
მყარინარჩენები				420.82	461.71	10	420.82	461.71	10
ჩამდინარეწყლები				155.90	154.45	-1	155.90	154.45	-1
სულ	9 175.12	13 461.22	47	3 021.20	3 969.68	31	2 506.36	3 377.18	35

ყველაზე მაღალი ემისიებით ხასიათდება ტრანსპორტის სექტორი, მაგრამ შენობების სექტორის პროცენტული წილიც იზრდება. აღსანიშნავია, რომ რაც უფრო იმატებს ქვეყნის ელექტროქსელის საშუალო ემისიის ფაქტორი (ანუ მეტი წიაღისეული საწვავი მოხმარება ელექტროენერჯის გენერაციისას), მით უფრო დიდ მნიშვნელობას იძენს შენობების სექტორი, რადგანაც ელექტროენერჯის უმნიშვნელოვანესი მოხმარება სწორედ ამ სექტორშია. გარდა ამისა შენობების სექტორში არ არის გატარებული მნიშვნელოვანი ღონისძიებები ემისიების

შემცირების თვალსაზრისით, ტრანსპორტის სექტორთან შედარებით. ნარჩენების სექტორის წილიც შემცირებულია, თუმცა ეს არაა გამოწვეული რაიმე ღონისძიებით, არამედ უბრალოდ იმ ფაქტით, რომ ნარჩენების სექტორიდან ემისიები შედარებით

მცირე სიჩქარით იზრდება სხვა სექტორებთან შედარებით.

ნახ. 6. ემისიების²⁶ გადანაწილება სექტორების მიხედვით 2009 და 2014 წლებში



2011 წელს თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის შემუშავებისას შეიქმნა თბილისის ენერგოსისტემის კომპიუტერული მოდელი LEAP²⁷ პროგრამის გამოყენებით, რომელიც საბაზისო (BAU) სცენარის პროგნოზირებისთვის იყო გამოყენებული. სცენარი ეფუძნებოდა თბილისის ეკონომიკისა და მოსახლეობის ზდრის პროგნოზირებულ მნიშვნელობებს. მონიტორინგისას 2009-2014 წლებში გამოვლენილი რეალური ეკონომიკური და დემოგრაფიული ცვლილებების, ასევე ენერგორესურსების მოხმარების ტენდენციებიდან გამომდინარე მოხდა საბაზისო სცენარის გადათვლა. ასევე საბაზისო სცენარს დაემატა ორი ქვესექტორი: „სხვა კომერციული შენობები“ და „მოტოციკლები“, რომელებიც მანამდე არ იყო აღრიცხული. ყველა ცვლილება, რომელიც საბაზისო სცენარმა განიცადა, აღწერილია დანართ B-ში. შემდეგ ცხრილში ნაჩვენებია სათბურის გაზების ემისიები 2014 წლისთვის საბაზისო სცენარის მიხედვით.

ცხრილში ნაჩვენებია სათბურის გაზების ემისიები საბაზისო სცენარით 2014 წელს და მის მიმართ 2014 წლის ინვენტარიზაციის შედეგების შემცირება.

²⁶ელექტროენერჯის საშუალო ემისიის ფაქტორით

²⁷Heaps, C.G., 2012. Long-range Energy Alternatives Planning (LEAP) system. [Software version 2015.0.3] Stockholm Environment Institute. Somerville, MA, USA. www.energycommunity.org

ცხრილინ. ემისიების შემცირება 2014 წელს საბაზისო სცენართან შედარებით

სექტორი	ემისიები CDM ფაქტორით(გგ CO2ეკ)		
	განახლებული საბაზისო სცენარი 2014	რეალური 2014	შემცირება
ტრანსპორტი	1 979	1 729	250
შენობები	1 624	1 604	21
გარეგანათება	21	21	0
მყარინარჩენები	462	462	0
ჩამდინარეწყლები	154	154	0
სულ	4 241	3 970	271

სულ ინვენტარიზაციის შედეგებით, საბაზისო სცენართან შედარებით ემისიები 2014 წელს 271გგ-ითაა შემცირებული, რაც საბაზისო ემისიების 6.4%-ს შეადგენს. შემცირებების უდიდესი ნაწილი (92.3%) ტრანსპორტის სექტორიდანაა მიღებული.

თითოეულ სექტორში ცალკეული ღონისძიებების შეფასებებიდან გამომდინარე კი საერთო შემცირება 246 გგ-ია. სხვაობა ღონისძიებებით და ინვენტარიზაციით მიღებული შემცირებების შეფასებებს შორის (15გგ) გამოწვეულია საბაზისო სცენარის უზუსტობითა და სხვა გარე ფაქტორებით (ღონისძიებების გარდა), რომლებიც ასევე ახდენენ გავლენას ემისიებზე. თუმცა აღსანიშნავია, რომ სხვაობა მცირეა და უზუსტობის დასაშვებ ფარგლებსარ სცილდება.

ცხრილი7. სხვადასხვა სექტორში განხორციელებული ღონისძიებების შედეგად მიღებული ემისიების შემცირება

სექტორი	ემისიებისშემცირებები (გგ CO2ეკ)
ტრანსპორტი	230
შენობები	16
გარეგანათება	0
მყარინარჩენები	0
ჩამდინარეწყლები	0
სულ	246

ასევე გატარდა რიგი ღონისძიებებისა გამწვანების მიმართულებით. 2011 წლის SEAP-ში დაგეგმილი ღონისძიებების გაანალიზებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ თითქმის ყველა დაგეგმილი მიმართულებით სამუშაოები შესრულებულია ნაწილობრივ, გამონაკლისია მხოლოდ ხუდადოვის ტყეში დარგვითი სამუშაოები, რომელიც სრულად შესრულდა, მაგრამ თვითონ ტყის ფართობების საზღვრების დაგეგმილ მომატებას ადგილი არ ჰქონია. ასევე მოხდა

თბილისისთვის ტყით დაფარული ფართობების გადაცემა, სადაც თითქმის ყოველწლიურად მიმდინარეობს მოვლითი სამუშაოები. რაც შეეხება დარჩენილ დაგეგმილ ღონისძიებებს, აქედან რაც ნახშირბადის დაგროვების პოტენციალს გაზრდიდა, არ შესრულებულა. კონკრეტულად 2011 წელს დაგეგმილი ღონისძიებების შედეგად მწვანე საფარში ნახშირბადის დაგროვება ყოველწლიურად 1100ტC-ით უნდა მომატებულიყო, მაგრამ მონიტორინგის დროს გაირკვა, რომ რეალურად ჩატარებული ღონისძიებების შედეგად ყოველწლიურად მომატება შეადგენს მხოლოდ 360ტC, რაც დაახლოებით 1 320 გგ CO₂-ის ეკვივალენტია.

როგორც მონიტორინგის შედეგებიდან ჩანს, ღონისძიებების უმეტესობა სწორედ ტრანსპორტის სექტორშია გატარებული. ამ ეტაპზე ასევე ცნობილია, რომ უახლოეს მომავალში განხორციელდება ტრანსპორტში სხვა ღონისძიებებიც და ასევე გარე განათების ღონისძიებაც. არსებობს გეგმებიც გამწვანების მიმართულებით. თუმცა პრობლემებია შენობების და ნარჩენების სექტორში ღონისძიებების გატარებასთან დაკავშირებით. ამის გამო მნიშვნელოვანია გადახედილი იქნას ამ სექტორებში ღონისძიებების განხორციელებისადმი მიდგომის საკითხები.

3 ტრანსპორტი

3.1 სექტორის მიმოხილვა

გასული საუკუნეებიდან მოყოლებული თბილისი სამხრეთ კავკასიის რეგიონის ცენტრად არის აღიარებული და მისი განვითარება მთავრობისთვის ერთ-ერთი მთავარი პრიორიტეტი და ამავე დროს გამოწვევაა. თბილისი მდებარეობს მთებისა და ხეობების რთულ ტოპოგრაფიულ გარემოში, მდინარე მტკვრის ნაპირებზე, რომელიც გადის ქალაქის ცენტრში და მას ორ ნაწილად ყოფს. გარდა ამისა, მასში ჩაედინება რამოდენიმე პატარა მდინარე. მტკვრის პარალელურად ქალაქს ჰკვეთს რკინიგზის ხაზი. ასეთი გარემო პირობები დიდ გავლენას ახდენს ქალაქის სატრანსპორტო ქსელზე. ქალაქის ეკონომიკისა და მოსახლეობის ზრდასთან ერთად იზრდება სატრანსპორტო ნაკადებიც და წარმოიქმნება ისეთი მნიშვნელოვანი გამოწვევები, როგორცაა საგზაო ხერგილების მართვა, ჰაერის დაბინძურება, კომფორტული საზოგადოებრივი სატრანსპორტო სისტემის უზრუნველყოფა და საგზაო მოძრაობისგან განტვირთვის ზონების მოწყობა.

თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა ტრანსპორტის სექტორში განიხილავს საზოგადოებრივ ტრანსპორტს, კერძო ტრანსპორტს და მუნიციპალიტეტის მომსახურე საავტომობილო პარკს. 2010-2014 წლებში ტრანსპორტის სექტორში ჩატარდა მნიშვნელოვანი ღონისძიებები, რომლებიც ძირითადად საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესებასა და ქუჩების ინფრასტრუქტურისა და ტრანსპორტის ნაკადების მართვის გაუმჯობესებას ემსახურებოდა. ამ ქვეთავში მოცემულია ზოგადი ინფორმაცია ტრანსპორტის

სხვადასხვა სახეობებთან დაკავშირებულ სიახლეებსა და ტენდენციებზე, ხოლო დეტალური ინფორმაცია ღონისძიებებზე მოცემულია ღონისძიებების განყოფილებაში.

საზოგადოებრივი ტრანსპორტი

საზოგადოებრივი ტრანსპორტი ქ. თბილისში შედგება ავტობუსების, მიკრო-ავტობუსების, მეტროსა და საბაგიროსგან. ასევე ფუნქციონირებს ფუნიკულიორის ტრამვაი. აქედან ავტობუსებს, მეტროსა და საბაგიროს მართავს ქ. თბილისის სატრანსპორტო კომპანია²⁸, რომლის 100%-იანი წილის მფლობელია თბილისის მერია. ის ოპერირებს 1996 წლიდან და თავდაპირველად მხოლოდ თბილისის მეტროპოლიტენს განაგებდა. 2009 წელს თბილისის მერიის გადაწყვეტილებით კომპანიას საკუთრებაში გადაეცა მუნიციპალური ავტობუსები და მასთან დაკავშირებული უძრავი ქონება სამი ავტოპარკის სახით. 2012 წელს კომპანიის საქმიანობის არეალი კიდევ უფრო გაფართოვდა და მის აქტივებს დაემატა ახლად აგებული რიყე-ნარიყალას საბაგირო გზა.

კომპანიაში დასაქმებულია 5 600-მდე ადამიანი, რომლებიც უწყვეტ რეჟიმში მუშაობენ იმისათვის, რომ თბილისელებმა და ქალაქის სტუმრებმა მიიღონ მაღალი ხარისხის სატრანსპორტო მომსახურება და მგზავრობა მათთვის იყოს მაქსიმალურად უსაფრთხო და კომფორტული. კომპანიის დევიზს წარმოადგენს - „ვაქციოთ საზოგადოებრივი ტრანსპორტი - ავტომობილის მიმზიდველ და რეალურ ალტერნატივად“, რაც სრულ შესაბამისობაშია თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში წარმოდგენილ ხედვასთან ტრანსპორტის მიმართულებით.



სურ. 2. თბილისის სატრანსპორტო კომპანიას დაქვემდებარებული საზოგადოებრივი ტრანსპორტი

2009-2014 წლებში მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი საზოგადოებრივი ტრანსპორტით მოსარგებლე მოსახლეობის წილი. კერძოდ, ავტობუსების მიერ ერთ წელიწადში გადაყვანილი მგზავრების რაოდენობა 2014 წელს 113%-ითაა გაზრდილი 2009 წელთან შედარებით, სამარშრუტო ტაქსების მგზავრთბრუნვა გაზრდილია 40%-ით, ხოლო მეტროსი 25%-ით. გარდა ამისა დამატებულია ახალი სატრანსპორტო საშუალება - საბაგირო, რომელმაც 2014 წელს გადაიყვანა მილიონზე მეტი

²⁸აქ და შემდგომ თბილისის სატრანსპორტო კომპანიისა და მის დაქვემდებარებაში მყოფი ტრანსპორტის შესახებ ინფორმაციის წყაროა კომპანიის ვებ გვერდი (<http://ttc.com.ge>) და 2013 წლის წლიური ანგარიში (http://ttc.com.ge/index.php?lang_id=GEO&sec_id=142)

მგზავრი. დაწვრილებით ინიფორმაცია გადაყვანილი მგზავრების რაოდენობების შესახებ მოცემულია ცხრილი 9-ში.

2012 წლის სექტემბერში განხორციელდა თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში გათვალისწინებული ღონისძიება და შემოღებული იქნა მგზავრობის ტარიფის ფასდაკლების სისტემა, სადაც მოქალაქეებს უფლება აქვთ კუთვნილი პლასტიკური ბარათების გამოყენების შემთხვევაში იმგზავრონ მეტრო ან/და ავტობუსით, ნებისმიერი გადაჯდომის რაოდენობით 90 წუთის განმავლობაში. შესაბამისად, რადგან ნაკლებადაა გრძელი მარშრუტები, გაზრდილია გადაჯდომის რაოდენობა, რაც იწვევს მგზავრთნაკადის უფრო მნიშვნელოვან ზრდას, რაც არაა გამოწვეული მხოლოდ ახალი მომხმარებლების დამატებით. თუ ავტობუსების მგზავრთბრუნვას გამოვაკლებთ იმ მგზავრებს, რომლებიც შემოკლებული მარშრუტების გამო გადაჯდომას საჭიროებენ, მივიღებთ 68%-იან ზრდას 113%-ის მაგივრად (იხ.ცხრილი 9). ასევე ბოლო წლებში შემოტანილ იქნა უფასო მგზავრობის კატეგორიებიც. 2012 წელს დაიხვეწა კონტროლიორების სისტემა, რის საშუალებითაც სატრანსპორტო კომპანიამ შეძლო მგზავრების აღრიცხვიანობის გაუმჯობესება. ესეც არის მგზავრთბრუნვის ზრდის ერთ-ერთი მიზეზი.

მიუხედავად გაზრდილი მგზავრთბრუნვისა, ავტობუსების შემთხვევაში არ არის გაზრდილი ავტობუსების რაოდენობა და მოხმარებული საწვავი. პირიქით, ავტობუსების რაოდენობა შემცირებულია. 2011 წლის დასაწყისში ჩამოიწერა დიდი ტევადობის „დაფის“ მარკის ავტობუსები მათი ხანდაზმულობისა და ტექნიკური გაუმართაობის გამო. აღნიშნულს ახალი ავტობუსებით შევსება არ მოჰყოლია, რის გამოც არსებული რესურსის გათვალისწინებით შედგა ახალი სამარშრუტო გეგმა და დამოკლდა მარშრუტები. ავტობუსების პარკის ძირითადი მახასიათებლები 2009 და 2014 წლებში ნაჩვენებია ცხრილი 10-ში.

სამწუხაროდ ავტობუსების მოძველებული პარკის გამო მგზავრებისათვის შეთავაზებული მომსახურების ხარისხი სასურველისაგან ჯერ კიდევ შორსაა. სატრანსპორტო საშუალებების სიძველე, არაკომფორტულობა და გადატვირთულობა ხაზებზე კვლავაც მთავარ პრობლემას წარმოადგენს. მოძრავი შემადგენლობის პარკისა და მისი შესაბამისი ინფრასტრუქტურის განახლების გარეშე, შეუძლებელია მომსახურების მაღალი სტანდარტის მიღწევა. აქედან გამომდინარე, კომპანია თბილისის მერიასთან ერთად მუშაობს უახლოეს მომავალში ავტობუსების შეძენისთვის საჭირო ფულადი სახსრების მოძიებაზე.

უსაფრთხოების თვალსაზრისით განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ავტობუსების გამართულ ტექნიკურ მდგომარეობას, შესყიდული მარაგ-ნაწილების ხარისხს, რათა მაქსიმალურად უზრუნველყოფილი იყოს ქარხანა-დამამზადებლის მიერ გათვალისწინებული უსაფრთხოების ნორმები. კომპანიაში დასაქმებული მძღოლები კონკრეტულ მარშრუტებზე მიმაგრებამდე გადიან სპეციალურ თეორიულ და პრაქტიკულ სწავლებას, ამასთან ერთად, კომპანია საკუთარი ხარჯით უზრუნველყოფს მათი ჯანმრთელობის მდგომარეობის ყოველწლიურ შემოწმებას იმ სტანდარტების შესაბამისად, რაც კანონმდებლობით დადგენილია ტრანსპორტის მართვასთან და მოძრაობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული პირებისათვის.

ავტობუსების სადისპეტჩერო სამსახური ახორციელებს პერმანენტულ მონიტორინგს და კონტროლს ქალაქში მოძრავ ავტობუსებზე. მძღოლებისათვის ფუნქციონირებს სპეციალური შიდა ცხელი ხაზი. საგანგებო და არასტანდარტულ სიტუაციებში დისპეტჩერები მზად არიან ოპერატიული რეაგირებისთვის.

2015 წლამდე განხორციელდა სამუშაოები მეტროსკომფორტულობისა და უსაფრთხოების გაუმჯობესების მიმართულებით. სავაგონო პარკის განახლების პროგრამის ფარგლებში, 2015 წლისთვის დასრულდა კომპანიის კუთვნილი „ელექტრო მოძრავი შემადგენლობის სარემონტო ქარხნის“ მიერ კომპანიის კუთვნილი ყველა შემადგენლობის მოდერნიზება. ვაგონების მოდერნიზაცია მოიცავდა როგორც კაპიტალური შეკეთების მოცულობით გათვალისწინებულ სამუშაოებს, ასევე თანამედროვე სისტემების ინსტალაციას, მთლიანად შეიცვალა ვაგონების ინტერიერი, ექსტერიერს მიეცა თანამედროვე სახე, ძველი სანათები შეიცვალა ახლი შუქდიოდური სანათებით, მემანქანის კაბინა აღიჭურვა თანამედროვე ტიპის მართვის პულტით, ძველი ტიპის მექანიკური, კონტაქტორული დეტალები შეიცვალა თანამედროვე სტანდარტების მიკროპროცესორული სქემებით აღჭურვილი კვანძებით.

ცხრილი12-ში მოცემულია ინფორმაცია თბილისის მეტროპოლიტენის მიერ ენერჯის მოხმარების შესახებ.

2012 წლის 26 ივნისიდან, ქალაქის საზოგადოებრივ ტრანსპორტს რიყის პარკისა და ნარიყალას ციხე-სიმაგრის ერთმანეთთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზა შეემატა, რომელიც აღნიშნულ ტერიტორიებს ერთმანეთთან უმოკლესი მანძილით აკავშირებს. საბაგირო გზა საერთაშორისო სტანდარტების დაცვით აშენდა და სრულად აკმაყოფილებს უსაფრთხოების ევროპულ ნორმებს. რიყე-ნარიყალას საბაგირო გზის სიგრძე 500 მეტრია და ის 7 გონდოლას მოიცავს. თითოეული მათგანი შემინულია, ხოლო ერთ-ერთი სრულიად გამჭირვალეა, რაც მას ორიგინალობას მატებს. საბაგირო ადაპტირებულია შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე პირებზე. საბაგიროთი მგზავრობის საფასურის გადახდა მხოლოდ ინტეგრირებული „მეტრომანის“ ბარათის საშუალებით არის შესაძლებელი. 2014 წელს საბაგირომ იმუშავა 4 227 სთ და 219 800 კვტ.სთ ელექტროენერჯია გახარჯა.

ძირითადი სერვისის (მგზავრების გადაყვანა) დახვეწასა და გაუმჯობესებასთან ერთად, საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომხმარებელთათვის (მგზავრებისთვის) მნიშვნელოვანია დამატებითი საინფორმაციო სერვისები, რომელთაც კომპანია ინტენსიურად აწვითარებს. ავტობუსების გაჩერებებზე მოწყობილია თანამედროვე სტანდარტების შესაბამისი ელექტრონული დაფები, რომლებიც საშაულებას აძლევს მოსახლეობას ზუსტად განსაზღვრონ სასურველი მარშრუტის მოსვლის დრო. თბილისელები და დედაქალაქის სტუმრები ასევე უკვე სარგებლობენ ისეთი სერვისებით როგორცაა: SMS მომსახურება (მარშრუტის მოსვლის ფაქტიური დრო ნებისმიერ გაჩერებაზე), ვებ-გვერდის სერვისები –მგზავრობის დაგეგმვა, განრიგები, ავტობუსის რეალურ დროში (ვებ-გვერდი <http://ttc.com.ge/>). 2013 წელს დაფიქსირდა SMS სერვისით მილიონამდე სარგებლობა, ვებ-გვერდიდან 46 188 მგზავრობის დაგეგმვა და 1 800

000 გაჩერებაზე მარშრუტის მოსვლის დროის გადამოწმება. ასევე მეტროპოლიტენის და ავტობუსის მარშრუტების, გაჩერებების და განრიგების ინფორმაცია ინტეგრირებულია Google-ის სისტემაში (Google Transit).

რაც შეეხება სამარშრუტო ტაქსებს, 2011 წელს ჩატარდა ტენდერი, რომლითაც შეირჩა ის კომპანიები, რომლებიც განახორციელებდნენ სამარშრუტო ტაქსებით მომსახურებას თბილისის ტერიტორიაზე. ტენდერის შედეგად შემცირდა თბილისში მოძრავი მიკროავტობუსების რაოდენობა, დაიხვეწა მარშრუტები. ტენდერში ჩაიღო ისეთი მოთხოვნები, როგორცაა სამარშრუტო ტაქსების ტექნიკური გამართულობა, კომფორტი, მძღოლების მომზადება, უსაფრთხოების შემოწმება და სხვ. ტენდერში გაიმარჯვა ოთხმა კომპანიამ, და ასევე 2011 წელს დაარსდა შპს „თბილისის მიკროავტობუსი“, რომელიც ქ.თბილისის მერიის მიერ გამოცხადებულ კონკურსში გამარჯვებული 4 კომპანიის - შპს „თბილ ლაინის“, შპს „კაპიტალ გრუპის“, შპს „ფაბლიქ ქარის“ და შპს „თბილ ქარის“ მართვას ახორციელებს. აღნიშნულმა კომპანიებმა ოცი წლის ვადით ქ.თბილისის ადმინისტრაციულ საზღვრებში მგზავრთა გადაყვანის ნებართვა მოიპოვეს. შპს „თბილისის მიკროავტობუსის“ მიზანია გამარჯვებული კომპანიების საერთო ინტერესებიდან გამომდინარე თბილისში მგზავრთა გადაყვანის კომფორტული, უსაფრთხო და ორგანიზებული სისტემის შექმნა.

2011 წლის 15 ივლისიდან თბილისელებს ფორდის მარკის ყვითელი ფერის მიკროავტობუსები ემსახურება. ეს მიკროავტობუსები გაცილებით უფრო კომფორტულია, ვიდრე ისინი, ვინც მანამდე მოძრაობდნენ. თავდაპირველად იგულისხმებოდა, რომ მიკროავტობუსებზე იმოქმედებდა გაძლიერებული მოთხოვნები კომფორტულობისა (მაგ.კონდიციონერის) და უსაფრთხოების (მაგ.მგზავრთა ფეხზე დგომის) შესახებ, მაგრამ ბოლო წლებში მგზავრთნაკადის ზრდამ და ავტობუსების მცირე რიცხვმა, რაც იწვევს მგზავრობის მოთხოვნის დაუკმაყოფილებლობას, გამოიწვია სამარშრუტო ტაქსების დატვირთვის ზრდა. შესაბამისად დამატებითი მოთხოვნების დაწესება ამ ეტაპზე არ ჩაითვალა მიზანშეწონილად. მიკროავტობუსებში შესაძლოა გადახდის როგორც ტრადიციული, ასევე თანამედროვე საბარათე სისტემის გამოყენება. მგზავრობის საფასურის გადახდა შესაძლებელია ასევე ინტეგრირებული ბარათით, რომელიც სხვა საზოგადოებრივ ტრანსპორტში გამოიყენება. ასევე ხორციელდება მძღოლების გადამზადება და კონტროლი. მიკროავტობუსების მარშრუტების ნახვა შესაძლებელია ვებ-გვერდზე: <http://tm.ge/routes/site.php>.

მიკროავტობუსების პარკის ძირითადი მახასიათებლები 2009 და 2014 წლებში ნაჩვენებია ცხრილი 11-ში. როგორც ცხრილიდან ჩანს, შემცირებულია სამარშრუტო ტაქსების რაოდენობა, თუმცა გაზრდილია ერთი სამარშრუტო ტაქსის მიერ მოხმარებული საწვავის რაოდენობა, ასევე გამოჩნდა ბუნებრივ აირზე მომუშავე სამარშრუტო ტაქსები. საერთო ჯამში მოხმარებული საწვავი შემცირებულია.

2012 წლის ბოლოს აღდგა თბილისის ფუნქციულიორი. თბილისის ფუნქციულიორი არის საბაგრო რკინიგზა, რომელიც აკავშირებს ერთმანეთს ჭონქაძის ქუჩას და მთაწმინდის

პარკს. სამთო-საბაგირო რკინიგზა – ფუნქციონირი წლების განმავლობაში ითვლებოდა თბილისის ღირსშესანიშნაობად და ტურისტებთან ერთად ადგილობრივებსაც იზიდავდა. მთაწმინდის პარკში ახალი საბაგირო გზით ერთდროულად 60 მგზავრს 3 წუთში შეუძლია ასვლა. მგზავრობის ღირებულება 2 ლარია, 24:00 საათის შემდეგ 3 ლარი. გადახდა ხორციელდება მთაწმინდის პარკის პლასტიკური ბარათით, რომლის ღირებულებაც 2 ლარი. ფუნქციონირის გზის სიგრძეა - 501 მ. ფუნქციონირის ზედა სადგურის სიმაღლე ზღვის დონიდან 727 მ, ქვედა სადგურისა 460 მ, სადგურებს შორის დონეთა სხვაობა - 267 მ. შეადგენს. ფუნქციონირის ტრამვაის ვაგონები ყოველ 10 წუთში გადის ზედა და ქვედა სადგურიდან. ორივე ვაგონი აღჭურვილია უსაფრთხოების რამდენიმე სისტემით, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნებისმიერი პრობლემის შემთხვევაში ვაგონის ავარიულ გაჩერებას. საბაგირო გზით მოძრაობენ არა მარტო მთაწმინდის პარკის ვიზიტორები, არამედ მიმდებარე დასახლებების მცხოვრებლებიც. 2014 წელს ფუნქციონირს და მის ინფრასტრუქტურას ქონდა 645198 კვტ. ელ. ენერჯის ხარჯი. 2014 წელს ფუნქციონირის მიერ გადაიყვანილი იქნა 639387 მგზავრი.

კერძო ტრანსპორტი

კერძო ტრანსპორტი შედგება ქალაქში მოძრავი კერძო მსუბუქი მანქანებისა, ტაქსებისა (რომლებიც ძირითადად კერძო მფლობელობაშია) და კომერციული დანიშნულების მანქანებისაგან. ქალაქის ეკონომიკის განვითარების შედეგად დაიკვირვება ამ სამივე ტიპის კერძო მანქანების რაოდენობის მნიშვნელოვანი ზრდა. კერძოდ, 2010-2014 წწ. პერიოდში სამგზავრო მანქანების რაოდენობა (ტაქსების ჩათვლით) 35%-ით გაიზარდა, ხოლო კომერციული და სატვირთო მანქანების - 43%-ით.

2010-2014 წლებში ტრანსპორტის სექტორში განხორციელდა მთელი რიგი ღონისძიებებისა, რომლებიც მიმართული იყო სატრანსპორტო ქსელის ოპტიმიზაციისა და საგზაო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებისკენ. ღონისძიებები მოიცავს შუქნიშანთა მართვის ქსელის, მოწყობას, რომლებიც უზრუნველყოფს საგზაო მოძრაობის მართვას და ე.წ. „მწვანე ტალღების“ ორგანიზებას.

გარდა ამისა, ქალაქის ქუჩებში მოძრაობის განტვირთვის მიზნით განხორციელდა ახალი გზებისა და გვირაბების გაყვანის ღონისძიებები, მოეწყო გაზგამყოფი პანდუსები და სხვა. მიუხედავად ამისა, მოძრაობა თბილისში კვალავაც მნიშვნელოვნად გადატვირთულია.

ქ. თბილისის სატრანსპორტო კვანძები, სადაც პიკის საათებში ტრანსპორტი მოძრაობს შეფერხებით, არის შემდეგი:

- თავისუფლების მოედანი
- სააკაძის მოედანი
- ჟვანიას მოედანი
- პეკინისა და ალ. ყაზბეგის გამზირის გადაკვეთა

- პეკინისა და კალანდაძის (ყოფილი ბულაჩაურის) ქუჩების გადაკვეთა
- პეკინისა და ცინცაძის (ყოფილი საბურთალოს) ქუჩების გადაკვეთა
- გმირთა მოედნის ესტაკადები
- თამარაშვილისა და უნივერსიტეტის ქუჩების გადაკვეთა
- გივი კარტოზიას და ბახტრიონი-თამარაშვილის დამაკავშირებელი გზის გადაკვეთა
- მარჯვენა სანაპიროს მონაკვეთი ბარათაშვილის ხიდიდან თამარ მეფის ხიდამდე
- მელიქიშვილის მოედანი
- თამარ მეფის გამზირი
- მარშალ გელოვანის გამზირისა და სარაჯიშვილის ქუჩის გადაკვეთა
- მ/ს „ახმეტელის“ მიმდებარედ
- შეშელიძისა და ხიზანბავრის ქუჩების გადაკვეთა
- გელოვანის გამზირი
- ჯავახეთის ქუჩა

2015 წლის 13 ივნისის წყალდიდობამ დააზიანა ახალმოწყობილი ჭაბუა ამირეჯიბის გზატკეცილი (დონისძიება G2.2), რომელიც 2015 წლის 15 სექტემბრის მდგომარეობით მხოლოდ ნაწილობრივად აღდგენილი. ამ გზატკეცილის მოწყობის თავდაპირველი მიზანი იყო ჭავჭავაძისა და პეკინის ქუჩების განტვირთვა, ხოლო მისი დაზიანება ისევ გამოიწვევს ამ ქუჩების უფრო მეტ გადატვირთვას.

აღსანიშნავია, რომ სატრანსპორტო მოძრაობის შეფერხების მიზეზია ასევე საგზაო მიმოსვლის მონაწილეთა მოძრაობის დაბალი კულტურა. როგორც მძღოლები, ისე ქვეითები ხშირად არღვევენ საგზაო მოძრაობის წესებს რაც უარყოფითად მოქმედებს ტრანსპორტის მიმოსვლაზე.

თბილისის ტერიტორიაზე თვითმმართველობის საკუთრებაში არსებულ გზებზე ავტომანქანების პარკირების საკითხს 2007 წლიდან კომპანია შპს „სი-თი პარკი“ არეგულირებს. ის ერთადერთი კომპანიაა, რომელსაც დღეს დედაქალაქში პარკირების სისტემის მოწესრიგება და დახვეწა ეკისრება. 2015 წლიდან თბილისის მერიამ დაიწყო მოლაპარაკება სი-თი პარკთან ტროტუარებზე პარკინგის აკრძალვისა და ხელშეკრულების მუხლების გადახედვასთან დაკავშირებით. 2015 წლიდან გაუქმდა პარკირების ის ადგილები, სადაც პარკირებული ავტომობილის დაბოლოებასა და ტროტუარის კიდეს შორის მანძილი 3 მ-ზე ნაკლებია.

პარკირების საფასური განისაზღვრება ქალაქ თბილისის მთავრობის მიერ და შეადგენს:

- 50 ლარს ერთიწლის განმავლობაში
- 25 ლარს 6 თვის განმავლობაში
- 4 ლარს 1 კვირის განმავლობაში

ფასების გაზრდა მოხდა 2010 წელს (მანამდე წლიური გადასახადი 25 ლარი იყო), მაგრამ ამავე დროს გაიზარდა ადგილების რაოდენობა.

თბილისში პარკირების ადგილების რაოდენობა შემდეგი დინამიკით იცვლებოდა:

ცხრილი 8. პარკირების ადგილების რაოდენობა თბილისში

წელი	პარკირების ადგილების რაოდენობა	მათ შორის შეზღუდული შესაძლებლობის მქონე პირების (შშმპ) სპეციალური სადგომი
2010	16 091	102
2011	34 410	107
2012	36 225	314
2013	33 501	308
2014	33 029	324

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 2009 წლის შემდეგ პარკირების ადგილების რაოდენობა გაზრდილია, თუმცა ბოლო წლებში პარკირების ადგილები ისევ მცირდება. აღნიშნული გამოწვეულია როგორც ქალაქის ზოგიერთი ქუჩის განტვირთვით. ასევე ფეხით მოსიარულეთათვის ტროტუარებზე შეუფერხებლად გადაადგილების მიზნით. დედაქალაქში იგეგმება მიწისქვეშა და მიწისზედა სტაციონალური ან მექანიზირებული პარკირების სადგომების მოწყობა, რაც სამომავლოდ გამოიწვევს გზებზე პარკირების ადგილების შემცირებას.

თბილისში ტრანსპორტის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ატრიბუტია ასევე კერძო ტაქსების მნიშვნელოვანი რაოდენობა. მათი რაოდენობის შესახებ ოფიციალური მონაცემები არ მოიპოვება. ექსპერტების შეფასებით, ტაქსების რიცხვი თბილისში 2015 წლისთვის 70 000-ს აჭარბებს და მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი 2009 წელთან შედარებით. ეს გამოწვეულია იმით, რომ დღეს საკუთარი მანქანის ტაქსად გადაკეთება, სურვილის შემთხვევაში, ნებისმიერ პირს შეუძლია და სახელმწიფოს მხრიდან მასზე არანაირი შეზღუდვები არ წესდება. ნებისმიერ მძღოლს, რომელსაც აქვს შესაბამისი კატეგორიის, ანუ “ბ” კატეგორიის მართვის მოწმობა, შეუძლია ტაქსის „ბიზნესით“ დაკავდეს. კანონმდებლობა არ ითვალისწინებს რაიმე სახის კვალიფიციური გადამზადების ტრენინგებს. ყვითელი ტრაფარეტის ყიდვაც ნებისმიერ მძღოლს შეუძლია და მისი ფასი 40 ლარიდან იწყება.

თბილისის ენერგეტიკის მდგარდი განვითარების გეგმაში არ იყო მოცემული ინფორმაცია ტასების გადაადგილების შესახებ 2009 წელს, რადგანაც მაშინ ამ ინფორმაციის მოპოვება ვერ მოხერხდა. ამიტომ ტაქსები გაერთიანებული იყო კერძო მანქანებთან და მათი შეფასება მოხდა ერთობლივი გამოკითხვის შედეგად. 2014 წლისთვის EC-LEDS პროექტმა ჩაატარა ტაქსის

მძღოლების გამოკითხვა, რომელიც მიმართული იყო ტაქსების საწვავის, საწვავის ხარჯისა და კილომეტრაჟის დასადგენად. ტაქსების რაოდენობის შეფასება კი მოხდა ექსპერტული დაშვებითა და ქუჩაში მოძრავ ტაქსებზე დაკვირვებით, რადგანაც მათი სტატისტიკური აღრიცხვიანობა არ ხორციელდება. შედეგად გაირკვა, რომ ტაქსების უმრავლესობა (87%) საწვავად მოიხმარს გაზს, და ძირითადად 10-დან 20 წლამდე ასაკის მანქანებია (78%), 16% არის 20 წელზე უფრო ძველი, და ძალიან მცირე რაოდენობაა შედარებით ახალი მანქანები. სხვა პარამეტრები მოცემულია ცხრილი 15-ში.

ასევე, 2014 წელს EC-LEDS პროექტმა ჩაატარა მოსახლეობის გამოკითხვა საქართველოს 10 ქალაქისთვის, რომელიც ასევე თბილისსაც მოიცავდა. გამოკითხვის შედეგმა აჩვენა, რომ 2014 წელს თბილისის მოსახლეობის 25% ფლობს ავტომობილს, რაც ასევე დასტურდება შსს- დან მოწოდებული ინფორმაციით. მანქანის მფლობელთა შორის ყველაზე მეტად გავრცელებულია Opel, BMW, Mercedes და Toyota –ს მარკის ავტომობილები. ავტომობილების 90% 10 წელზე მეტი ასაკისაა და მათი უმეტესობა (57%) 1995-2005 წლებშია გამოშვებული.

გამოყენებულ საწვავებს შორის ბენზინი ყველაზე მეტად მოხმარებადი საწვავია (71.1%). მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი ბუნებრივი აირის წილი 2009 წელთან შედარებით და 2014 წელს 26.3%-ს შეადგენს. დიზელზე მუშაობს მოსახლეობის მფლობელობაში მყოფი მანქანების მხოლოდ 2.6%. რესპოდენტების თანახმად, მათი გადაადგილების 80% მოდის ურბანულ ადგილებზე და ქალაქში საშუალოდ დაახლოებით 10 092 კმ-ს გადიან წელიწადში. სხვა პარამეტრები მოცემულია ცხრილი 15-ში.

კერძო მფლობელობაში არსებული მსუბუქი მანქანების პარამეტრების შედარება 2009 და 2014 წლებში მოცემულია ცხრილი 16-ში.

რაც შეეხება კერძო კომერციულ მანქანებს, შინაგან საქმეთა სამინისტროდან შესაძლებელია თბილისში რეგისტრირებული სატვირთო მანქანების რაოდენობის შესახებ ინფორმაციის მიღება, თუმცა არ არსებობს ინფორმაცია მათი წლიური განარბენისა და მოხმარებული საწვავის შესახებ ტიპების მიხედვით, ამიტომ შეფასებები იგივეა რაც 2009 წლისთვის იყო დაშვებული. ეს სექტორი მნიშვნელოვან დამატებით ანალიზს საჭიროებს. კომერციული მანქანების პარამეტრების შედარება 2009 და 2014 წლებში მოცემულია ცხრილი 17-ში.

ასევე დამატებით კვლევას საჭიროებს ქალაქში საქართველოს სხვა რაიონებიდან ყოველდღიურად შემოსული ტრანსპორტის ნაკადი.

მუნიციპალიტეტის მომსახურე საავტომობილო პარკი

2009 წელს თბილისის მერიაში (გამგეობების ჩათვლით) ირიცხებოდა სულ 304 ავტომანქანა. 2011 წელს განხორციელდა მანქანების შეცვლა და მუნიციპალიტეტმა შეიძინა 210 ახალი მანქანა, რომელთაგანაც უმრავლესობა იყო მცირე ძრავიანი და მოიხმარდა ნაკლები რაოდენობით საწვავს (ძირითადად KIA PICANTO 1.0). შედეგად შემცირდა საწვავის მოხმარება და ემისიები.

ინფორმაცია მომსახურე საავტომობილო პარკზე მოცემულია, ცხრილი 18-ში, ხოლო მანქანების ჩანაცვლების ღონისძიება დეტალურად განხილულია ღონისძიებების აღწერისას.

3.2 მონიტორინგს დაქვემდებარებული პარამეტრები და მეთოდოლოგია

თბილისის ტრანსპორტის სექტორის მონიტორინგი განხორციელდა შემდეგი ძირითადი პარამეტრებისთვის:

1. საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მგზავრთბრუნვა
2. საგზაო ტრანსპორტის ყველა სახეობისთვის (ავტობუსი, მიკროავტობუსი, კერძო სამგზავრო ავტომობილები, კერძო კომერციული, მუნიციპალიტეტის მომსახურე სატრანსპორტო საშუალებები)
 - ავტოსატრანსპორტო საშუალების რაოდენობა მოხმარებული საწვავის ტიპების მიხედვით
 - საშუალო კილომეტრაჟი
 - საწვავის საშუალო მოხმარება 100კმ-ზე საწვავის ტიპების მიხედვით

ამ ინფორმაციის გამოყენებით ხდება წელიწადში გახარჯული საწვავისა (საწვავის ტიპების მიხედვით) და ემისიების რაოდენობების გამოთვლა.

3. ელექტრო სამგზავრო ტრანსპორტისთვის (მეტრო, საბაგირო, ფუნქციულიორის ტრამვაი):
 - ელექტროენერჯისა და სხვა საწვავის მოხმარება (ასეთის არსებობის შემთხვევაში)

ამ ინფორმაციის გამოყენებით ხდება ემისიების რაოდენობების გამოთვლა.

ემისიების რაოდენობის გამოთვლის მეთოდოლოგია აღწერილია დანართში A.

გარდა ამისა, მოგროვდა ინფორმაცია განხორციელებული ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავში.

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მგზავრთბრუნვა

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მგზავრთბრუნვა მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი.

როგორც შესავალწანილში იქნა განმარტებული, ეს ნაწილობრივ გამოწვეულია მარშრუტების სიგრძის შემცირებითა და 90-წუთიანი უფასო გადაჯდომის შემოღებით.

ქვედაცხრილში ნაჩვენებია მგზავრთბრუნვის მაჩვენებლები.

ცხრილი 9. საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მგზავრობის მონაცემები 2009-2014 წწ ტრანსპორტის ტიპების მიხედვით

ტრანსპორტის ტიპი	გადაყვანილ მგზავრობა რაოდენობა (მგზავრი წელიწადში) 2009	გადაყვანილ მგზავრობა რაოდენობა (მგზავრი წელიწადში) 2014	ზრდა, %
ავტობუსი	56 900 000	121 261 180	113
მიკროავტობუსი	113 800 000	158 916 505	40
მეტრო	78 300 000	98 981 378	26
საბაგირო	0	1 026 648	100
ფუნუკულიორი	0	639 387	100
ჯამი	249 000 000	380 825 098	53

წყარო: 2009 წლის მონაცემები (მეტროპოლიტენის გამოკლებით) თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა, 2014 წლის მონაცემები - თბილისის მერიის ტრანსპორტის სამსახური

თუ საზოგადოებრივ ტრანსპორტს მოვაკლებთ იმ მგზავრობას, რომლებიც 90წუთიანი გადაჯდომით სარგებლობენ (ანუ მათ ერთ მგზავრობას ორი ტრანსპორტით ერთ მგზავრობად ჩავთვლით), ხოლო ასეთები კი მეტროსა და ავტობუსების მგზავრობა 21%-შეადგენს, მაშინ მგზავრობის ნაზრდი 53%-ის ნაცვლად იქნება 34.4%.

საზოგადოებრივი ტრანსპორტი -ავტობუსები

საზოგადოებრივ ტრანსპორტში ავტობუსების რაოდენობა თბილისში მნიშვნელოვნადაა შემცირებული. ასევე შემცირებულია წლიური კილომეტრაჟი და მოხმარებული საწვავი, რაც საბოლოოდ ემისიების შემცირებაში გამოიხატება.

ცხრილი 10. საავტობუსო პარკის მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები

პარამეტრი	2009	2014	ცვლილება (%)
ავტობუსებისრაოდენობა (სულდიზელზემომუშავე)	934	679	-27
წლიურიკილომეტრაჟი (კმ/მანქანა)	62 527	59 289	-5
1 მანქანისსაწვავისსაშუალოხარჯიდიზელზე (ლ/100 კმ)	34	24	-29
სულსაწვავისმოხმარება - დიზელი (ლ)	19 981 054	9 821 054	-51
სულსაწვავისმოხმარება - დიზელი (მგვტ.სთ)	209 351	102 900	-51
სულემისიები -დიზელი (ტონა CO2ეკ)	55 400	27 230	-51

წყარო: 2009 წლის მონაცემები თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა, 2014 წლის მონაცემები - თბილისის მერიის ტრანსპორტის სამსახური

როგორც ცხრილიდან ჩანს, საზოგადოებრივი ტრანსპორტისთვის ავტობუსებიდან ემისიები 51%-ითაა შემცირებული 2009 წელთან შედარებით.

საზოგადოებრივი ტრანსპორტი - მიკროავტობუსები

სამარშრუტო ტაქსების შემთხვევაში ასევე შემცირებულია სატრანსპორტო საშუალებების რაოდენობა და განარბენი, თუმცა გაზრდილია ერთეული მანქანისთვის 100კმ-ზე საწვავის მოხმარება და შემოსულია 65 ერთეული გაზზე მომუშავე მანქანა. ეს ყველაფერი ერთობლიობაში ემისიების 21% შემცირებას იწვევს 2009 წელთან შედარებით.

ცხრილი 11. მიკროავტობუსების პარკის მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები

პარამეტრი	2009	2014	ცვლილება (%)
ავტოსატრანსპორტის საშუალებების რაოდენობა საწვავის ტიპის მიხედვით			
დიზელზე მომუშავე	2 621	1 562	-40
ბუნებრივი აირზე მომუშავე	0	65	100
სულ	2 621	1 627	-38
წლიური განარბენი (კმ/მანქანა)	80 300	77 127	-4
1 მანქანის საწვავის საშუალო ხარჯი დიზელზე (ლ/100 კმ)	12	16	33
საწვავის საშუალო ხარჯი ბუნებრივი აირზე (კუბ.მ/100 კმ)	-	19	100
სულ საწვავის მოხმარება - დიზელი (ლ)	25 255 956	19 275 498	-24
სულ საწვავის მოხმარება - ბუნებრივი აირი (კუბ.მ)	-	952 514	100
სულ საწვავის მოხმარება - დიზელი (მგვტ.სთ)	264 619	201 959	-24
სულ საწვავის მოხმარება - ბუნებრივი აირი (მგვტ.სთ)	-	8 888	100
სულ ენერჯის მოხმარება (მგვტ.სთ) - ჯამი	264 619	210 847	-20
სულ ემისიები - დიზელი (ტონა CO ₂ ეკ)	71 768	54 774	-24
სულ ემისიები - ბუნ.აირი (ტონა CO ₂ ეკ)	-	1 821	100
სულ ემისიები (ტონა CO ₂ ეკ)	71 768	56 594	-21

წყარო: 2009 წლის მონაცემები თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა, 2014 წლის მონაცემები - თბილისის მერიის ტრანსპორტის სამსახური

ელექტროტრანსპორტი

2009 წელთან შედარებით მეტროს ვაგონების რაოდენობა არ შეცვლილა და სავაგონო პარკი შეადგენს 195 ერთეულს. ამჟამად ექსპლუატაციაშია 149 ვაგონი (145 განახლებული).

ცხრილი 12-ში ნაჩვენებია ენერჯის მოხმარება მეტროში 2009 და 2014 წლებში და ემისიები გამოთვლილია ელექტროენერჯის ქსელის ორი სხვადასხვა მეთოდით დათვლილი ემისიის ფაქტორის გამოყენებით.

ცხრილი 12. მეტროს სავაგონო პარკი, საწვავის მოხმარება და ემისიები

	2009	2014	ცვლილება, %
სულ სავაგონო პარკი (ერთეული)	195	195	0
მეტროს ვაგონების წლიური განარბენი, ჯამი (კმ)	21 460 800	20 640 643	-4
სულსაწვავისმოხმარება - ბენზინი (ლ)	38 148	40 000	5
სულსაწვავისმოხმარება - დიზელი (ლ)	83 322	0	-100
სულმოხმარება - ელ. ენერგია (მგვტ.სთ)	62 949	64 284	2
სულსაწვავისმოხმარება - ბენზინი (მგვტ.სთ)	352		-100
სულსაწვავისმოხმარება - დიზელი (მგვტ.სთ)	873		-100
სულენერგისმოხმარება (მგვტ.სთ) - ჯამი	64 174	64 284	0
სულემისიები - ბენზინი (ტონა CO2ეკ)	88	92	5
სულემისიები - დიზელი (ტონა CO2ეკ)	231	0	-100
სულემისიები - ელ.ენერგია (ტონა CO2ეკ) - CDM ფაქტორით	25 176	25 710	2
სულემისიები - ელ.ენერგია (ტონა CO2ეკ) - საშუალოფაქტორით	5 619	6 694	19
სულემისიები (ტონა CO2ეკ) - CDM ფაქტორით	25 495	25 802	1
სულემისიები (ტონა CO2ეკ) - საშუალოფაქტორით	5 938	6 786	14%

წყარო: 2009 წლის მონაცემები თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა, 2014 წლის მონაცემები - თბილისის ტრანსპორტის კომპანია

მიუხედავად იმისა, რომ მცირედით შემცირებულია ვაგონების წლიური განარბენი, გაზრდილია ელექტროენერგიის მოხმარების ხარჯები მეტროში, რაც გამოწვეულია გადაყვანილი მგზავრების რაოდენობის ზრდით. მეტროს ვაგონები მუშაობენ მუდმივი დენის ძრავებზე (4 ძრავი ერთ შემადგენლობაში), რომლის ერთ-ერთი თვისებაა დატვირთვის მომატების შემთხვევაში მეტი ენერგიის მოხმარება. ანუ რაც უფრო მეტია მგზავრების რაოდენობა და შესაბამისად დატვირთვა მით მეტ ენერგიას მოიხმარს აღნიშნული ძრავები.

საბაგირო გზის და ფუნქციულორის მიერ ელექტროენერგიის მოხმარებისა და შესაბამისი ემისიის მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილი 13-სა და ცხრილი 14 - ში.

ცხრილი 13. საბაგირო გზის მიერ ელექტროენერგიის მოხმარება და ემისიები

პარამეტრი	2014
სულმოხმარება - ელ. ენერგია (მგვტ.სთ)	220
სულემისიები (ტონა CO2ეკ) - CDM ფაქტორით	88
სულემისიები (ტონა CO2ეკ) - საშუალოფაქტორით	23

წყარო: თბილისის ტრანსპორტის კომპანია

ცხრილი 14. ფუნქციონირის ტრამვაის მიერ ელექტროენერჯის მოხმარება და ემისიები

პარამეტრი	2014
სულმოხმარება - ელ. ენერჯია (მგვტ.სთ)	645
სულემისიები (ტონა CO ₂ ეკ) - CDM ფაქტორით	258
სულემისიები (ტონა CO ₂ ეკ) - საშუალოფაქტორით	67

წყარო: შპს „თბილისი პარკი“

კერძო სამგზავრო მანქანები და ტაქსები

2014 წელს გამოკითხვებით მიღებული ინფორმაცია კერძო მანქანების და ტაქსების შესახებ, ასევე მათი რაოდენობა მოცემულია შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 15. კერძო სამგზავრო მანქანებისა და ტაქსების მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები 2014 წელს

პარამეტრი	კერძო მანქანები	ტაქსები	სულ
ავტოსატრანსპორტის საშუალებების რაოდენობა საწვავის ტიპის მიხედვით			
ბენზინზე მომუშავე	149 580	5 638	155 218
დიზელზე მომუშავე	17 165	3 993	21 158
ბუნებრივი აირზე მომუშავე	78 468	60 369	138 837
სულ	245 213	70 000	315 213
საშუალო წლიური განარბენი (კმ/მანქანა)	10 100	56 702	
1 მანქანის საწვავის საშუალო ხარჯი ბენზინზე (ლ/100 კმ)	11	6	
1 მანქანის საწვავის საშუალო ხარჯი დიზელზე (ლ/100 კმ)	10	7	
1 მანქანის საწვავის საშუალო ხარჯი ბუნებრივი აირზე (კუბ.მ/100 კმ)	13	7	
სულ საწვავის მოხმარება - ბენზინი (ლ)	166 183 302	19 712 345	185 895 647
სულ საწვავის მოხმარება - დიზელი (ლ)	17 336 559	15 050 642	32 387 201
სულ საწვავის მოხმარება - ბუნებრივი აირი (კუბ.მ)	99 066 052	226 211 345	325 277 397
სულ საწვავის მოხმარება - ბენზინი (მგვტ.სთ)	1 531 345	181 645	1 712 990
სულ საწვავის მოხმარება - დიზელი (მგვტ.სთ)	181 629	157 680	339 309
სულ საწვავის მოხმარება - ბუნებრივი აირი (მგვტ.სთ)	924 341	2 110 678	3 035 019
სულ ენერჯის მოხმარება (მგვტ.სთ) - ჯამი	2 637 315	2 450 003	5 087 318
სულ ემისიები - ბენზინი (ტონა CO ₂ ეკ)	381 257	45 224	426 480
სულ ემისიები - დიზელი (ტონა CO ₂ ეკ)	48 068	41 730	89 798
სულ ემისიები - ბუნ. აირი (ტონა CO ₂ ეკ)	189 344	432 355	621 699
სულ ემისიები (ტონა CO₂ეკ)	618 668	519 309	1 137 977

შედეგად მიღებული რაოდენობები, საწვავის მოხმარება და ემისიები შედარებულია 2009 წლის მაჩვენებლებს შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 16. კერძო სამგზავრო მანქანების (ტაქსების ჩათვლით) რაოდენობა, საწვავის მოხმარება და ემისიები 2009 და 2014 წლებში

პარამეტრი	2009	2014	ცვლილება, %
ავტოსატრანსპორტის საშუალებების რაოდენობა საწვავის ტიპის მიხედვით			
ბენზინზე მომუშავე	221 372	155 218	-30
დიზელზე მომუშავე	10 253	21 158	106
ბუნებრივი აირზე მომუშავე	1 562	138 837	8788
სულ	233 187	315 213	35
წლიური განარბენი (კმ/მანქანა)	12 775	20 449	60
1 მანქანის საწვავის საშუალო ხარჯი ბენზინზე (ლ/100 კმ)	12	11	-10
1 მანქანის საწვავის საშუალო ხარჯი დიზელზე (ლ/100 კმ)	10	9	-6
1 მანქანის საწვავის საშუალო ხარჯი ბუნებრივი აირზე (კუბ.მ/100 კმ)	10	10	-5
სულ საწვავის მოხმარება - ბენზინი (ლ)	339 363 276	185 895 647	-45
სულ საწვავის მოხმარება - დიზელი (ლ)	13 098 208	32 387 201	147
სულ საწვავის მოხმარება - ბუნებრივი აირი (კუბ.მ)	2 079 233	325 277 397	15544
სულ საწვავის მოხმარება - ბენზინი (მგვტ.სთ)	3 127 413	1 712 990	-45
სულ საწვავის მოხმარება - დიზელი (მგვტ.სთ)	137 236	339 309	147
სულ საწვავის მოხმარება - ბუნებრივი აირი (მგვტ.სთ)	19 753	3 035 019	15265
სულ ენერჯის მოხმარება (მგვტ.სთ) - ჯამი	3 284 402	5 087 318	55
სულ ემისიები - ბენზინი (ტონა CO ₂ ეკ)	778 565	426 480	-45
სულ ემისიები - დიზელი (ტონა CO ₂ ეკ)	36 317	89 798	147
სულ ემისიები - ბუნ.აირი (ტონა CO ₂ ეკ)	4 046	621 699	15266
სულ ემისიები (ტონა CO₂ეკ)	818 927	1 137 977	39

წყარო: 2009 წლის მონაცემები თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა, 2014 წლის მონაცემები - მთლიანი რაოდენობა - შინაგან საქმეთა სამინისტრო, სხვა პარამეტრები EC-LEDS გამოკითხვები

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ემისიები ამ სექტორიდან გაზრდილია 39%-ით, რაც, ვარაუდით შეიძლება ითქვას, რომ ძირითადად გამოწვეულია ტაქსების რაოდენობის მნიშვნელოვანი ზრდით. ასევე დაიკვირვება გაზრდა მომუშავე მანქანების რაოდენობის მნიშვნელოვანი ზრდა (ხდება ბენზინზე მომუშავე მანქანების გადაყვანა გაზზე).

ასევე 2014 წელს მოხდა მოტოციკლეტების აღრიცხვა, რომლებიც, შსს-ს ინფორმაციაზე დაყრდნობით, 2 737 ერთეულია რეგისტრირებული.

კერძო კომერციული მანქანები

კერძო კომერციულ მანქანებზე არ მიმდინარეობდა დაკვირვება და ხელმისაწვდომია მხოლოდ რეგისტრაციის მონაცემები, ამიტომ განარბენისა და საწვავის მოხმარების მონაცემები აღებულია იგივე, რაც 2009 წელს.

ცხრილი 17. კერძო კომერციული მანქანების მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები

პარამეტრი	2009	2014	ცვლილება, %
ავტოსატრანსპორტისაშუალეობებისრაოდენობასაწვავისტიპისმიხედვით			
დიზელზემომუშავე	15 710	21 285	35
ბუნებრივიარზემომუშავე	-	1 120	100
სულ	15 710	22 405	43
წლიურიგანარბენი (კმ/მანქანა)	30 923	30 923	0
1 მანქანისაწვავისაშუალოხარჯიდიზელზე (ლ/100 კმ)	25	25	0
1 მანქანისაწვავისაშუალოხარჯიბუნებრივიარზე (კუბ.მ/100 კმ)	-	20	100
სულსაწვავისმოხმარება - დიზელი (ლ)	121 450 024	164 547 081	35
სულსაწვავისმოხმარება - ბუნებრივიარი (კუბ.მ)	-	6 928 298	100
სულსაწვავისმოხმარება - დიზელი (მგვტ.სთ)	1 272 490	1 724 038	35
სულსაწვავისმოხმარება - ბუნებრივიარი (მგვტ.სთ)	-	64 650	100
სულენერგისმოხმარება (მგვტ.სთ) - ჯამი	1 272 490	1 788 688	41
სულემისიები - დიზელი (ტონა CO2ეკ)	336 737	456 229	35
სულემისიები - ბუნ.არი (ტონა CO2ეკ)	-	13 242	100
სულემისიები (ტონა CO2ეკ)	336 737	469 471	39

წყარო: 2009 წლის მონაცემები - თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა, 2014 წლის მონაცემები - მთლიანი რაოდენობა - შინაგან საქმეთა სამინისტრო, სხვა პარამეტრები ექსპერტული შეფასებები და 2009 წლის თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა.

თბილისის მერიის მომსახურე მანქანები

ცხრილი18-ში მოცემულია ინფორმაცია თბილისის მერიის მომსახურე მანქანების რაოდენობასა და მოხმარებული საწვავის შესახებ.

ცხრილი18. თბილისის მერიის მომსახურე მანქანების მახასიათებლები, საწვავის მოხმარება და ემისიები

პარამეტრი	2009	2014	ცვლილება, %
ავტოსატრანსპორტისაშუალეობებისრაოდენობასაწვავისტიპის მიხედვით			
ბენზინზემომუშავე	164	258	57
დიზელზემომუშავე	140	11	-92
სულ	304	269	-12
წლიურიგანარბენი (კმ/მანქანა)	33 600	47 113	40
1 მანქანისაწვავისაშუალოხარჯიბენზინზე (ლ/100 კმ)	14	6.50	-54
1 მანქანისაწვავისაშუალოხარჯიდიზელზე (ლ/100 კმ)	9	7.85	-16
სულსაწვავისმოხმარება - ბენზინი (ლ)	771 456	790 093	2
სულსაწვავისმოხმარება - დიზელი (ლ)	438 000	40 663	-91
სულსაწვავისმოხმარება - ბენზინი (მგვტ.სთ)	7 109	7 281	2

სულსაწვავის მოხმარება - დიზელი (მგვტ.სთ)	4 589	426	-91
სულ ენერჯის მოხმარება (მგვტ.სთ) - ჯამი	11 699	7 707	-34
სულ ემისიები - ბენზინი (ტონა CO2ეკ)	1 770	1 813	2
სულ ემისიები - დიზელი (ტონა CO2ეკ)	1 214	113	-91
სულ ემისიები (ტონა CO2ეკ)	2 984	1 925	-35

წყარო: 2009 წლის მონაცემები - თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა, 2014 წლის მონაცემები - თბილისის მერიის ადმინისტრაცია.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, შემცირებულია მომსახურე მანქანების მიერ საწვავის წვის მაჩვენებლები, რაც გამოწვეულია 2011 წელს გატარებული ღონისძიებით, რომლის ფარგლებშიც არსებული ავტომობილები ჩანაცვლდა უფრო მცირე მოცულობის ძრავის მქონე ავტომობილებით. სულ 2011 წელს გამოიცვალა 210 მანქანა.

3.3 ტრანსპორტის სექტორის 2014 წლის ინვენტარიზაცია და სათბურის გაზების ემისიების შედარება საბაზისო სცენართან

ცხრილი 19- ში ნაჩვენებია ქ. თბილისის ტრანსპორტის სექტორში ენერჯის მოხმარებისა და სათბურის გაზების ემისიების შემაჯამებელი მონაცემები 2009 და 2014 წლებსათვის. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ენერჯის მოხმარება გაზრდილია 43%-ით, მაგრამ ემისიები მხოლოდ 32%-ითაა. ეს უთანაბრობა გამოწვეულია ბუნებრივი აირზე მომუშავე მანქანების წილის ზრდით.

ცხრილი 19. ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ემისიები 2009 და 2014 წლებში ქ. თბილისის ტრანსპორტის სექტორში

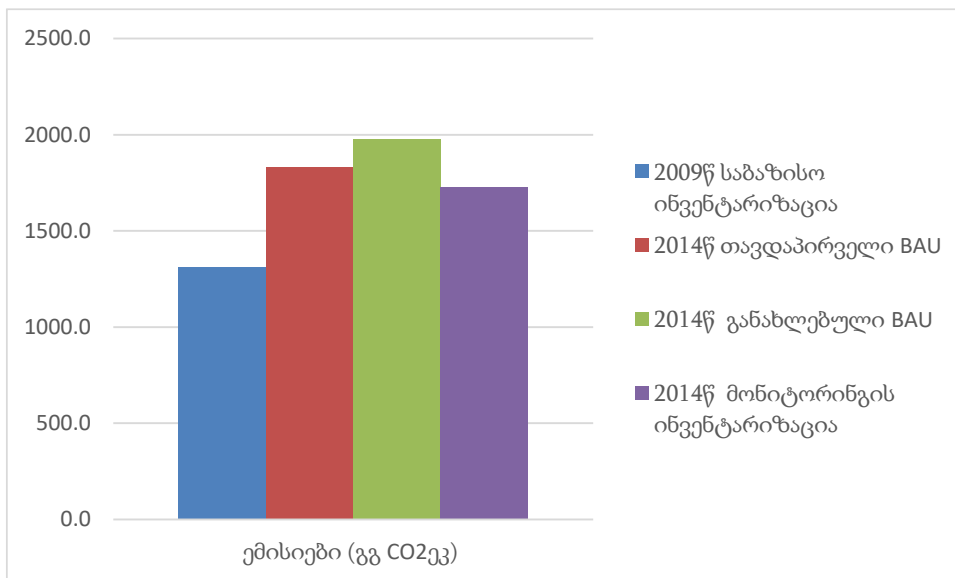
ტრანსპორტის კატეგორია	ენერჯის მოხმარება (გგვტ.სთ)			ემისიები (გგ CO2ეკ)		
	2009	2014	ცვლილება (%)	2009	2014	ცვლილება (%)
მუნიციპალიტეტის მომსახურე მანქანები	11.7	7.7	-34	3.0	1.9	-35
საზოგადოებრივი ტრანსპორტი						
ავტობუსები	209.4	102.9	-51	55.4	27.2	-51
მიკრო-ავტობუსები	264.6	210.8	-20	70.0	55.3	-21
ელექტროტრანსპორტი	64.2	65.5	2	25.5* (5.6)**	26.1* (6.8)**	3
სულ:	538.1	379.2	-30	150.9	108.6	-28
კერძო ტრანსპორტი						
მსუბუქი მანქანები (ტაქსების ჩათვლით)	3284.4	5087.3	55	818.9	1138.0	39
კომერციული ტრანსპორტი	1272.5	1788.5	41	336.7	469.5	39
მოტოციკლი		45.4	100		11.3	100

*დათვლილი ელექტროენერჯის CDM ფაქტორის გამოყენებით

**დათვლილი ელექტროენერჯის საშუალო ფაქტორის გამოყენებით

სულ:	4556.9	6921.3	52	1155.7	1618.8	40
სულტრანსპორტი	5106.7	7308.2	43	1309.6* (1289.7)**	1729.3* (1710.0)**	32

საბაზისო სცენარის მიხედვით ემისიების ზრდა 2014 წლისთვის პროექტირებული იყო 1830 გგ-მდე. საბაზისო სცენარი განახლდა რეალური დაკვირვებული მოსახლეობისა და მშპ-ს მნიშვნელობებით. ასევე პროექციებს დაემატა მოტოციკლეტების კატეგორია, რომელიც 2009 წლის გეგმაში არ იყო განხილული და გასწორდა კომერციული ტრანსპორტის ზრდის ელასტიურობა, რომელიც გაიზარდა მშპ-ს პროპორციულად. განახლებულ საბაზისო სცენარში კი ემისიებმა 1 813 გგ შეადგინა, აქედან დაახლოებით 57 ტონით გაზრდა განაპირობა მშპ-სა და მოსახლეობის ზრდის ცვლილებამ, 11ტ - მოტოციკლეტების დამატებამ და 87ტ - კომერციული ტრანსპორტის პროექციის შეცვლამ.



ნახ. 7. ტრანსპორტის სექტორის სათბურის გაზების ემისიები (გგ CO2 ეკ) 2009 და 2014 წლებში, მონიტორინგის შედეგებისა და საბაზისო სცენარების მიხედვით.

როგორც ინვენტარიზაციის შედეგებიდან ჩანს, 2014 წელს ემისიები განახლებულ საბაზისო სცენართან შედარებით დაახლოებით 250 გგ-ითაა შემცირებული, რაც ტრანსპორტის სექტორის საბაზისო ემისიების 12.6%-ს შეადგენს.

3.4 ე. თბილისის ტრანსპორტის სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები

2010-2014 წლებში ტრანსპორტის სექტორში განხორციელდა მთელი რიგი ღონისძიებებისა, რომლებიც მიმართული იყო საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ოპტიმიზაციისა და საგზაო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებაზე. შეფასებებით ამ ღონისძიებებმა შეამცირა დაახლოებით 230 გგ ემისიები, რაც ამ სექტორში დაგეგმილი შემცირებების 45.6%-ია. განსხვავება ემისიების შემცირებაში ინვენატრიზაციით მიღებულ შედეგებსა (250გგ) და ღონისძიებებით მიღებულ შედეგებს (230 გგ) შორის საკმაოდ მცირეა და გამოწვეულია სხვა გარე ფაქტორებით, რომლებიც ამ ღონისძიებებში გათვალისწინებული არ არის.

ქვედა ცხრილში ჩამოთვლილია თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში 2014 წლამდე დაგეგმილი ღონისძიებები და მათი შესრულების სტატუსი.

ცხრილი 20. ტრანსპორტის სექტორში ღონისძიებების შესრულების სტატუსი

სექტორი	ძირითადი ღონისძიებები	საქმიანობის სფერო	საქმიანობის ტიპი/პოკიტიკა	საქმიანობის ინიციატორი	პასუხისმგებელი ორგანო	განხორციელების პერიოდი		შესრულების სტატუსი	ამ ეტაპისთვის გახარჯული თანხები (ლარი)
						დაწყება	დამთავრება		
ტრანსპორტი									
საქმიანობა MF1:	მუნიციპალური ავტოპარკის განახლება	სუფთა/ეფექტური სატრანსპორტო საშუალებები	N/A	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის მერიის ადმინისტრაცია	2011	2011	შესრულებული	4 139 490
საქმიანობა PR1:	შუქნიშნების მართვის ცენტრის შექმნა	გზების ქსელის ოპტიმიზაცია	N/A	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის მერიის ტრანსპორტის საქალაქო სამსახური	2011	2020	მიმდინარე	13 316 654
საქმიანობა UP1:	საგზაო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება	გზების ქსელის ოპტიმიზაცია	N/A	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის მერიის ტრანსპორტის და ინფრასტრუქტურის საქალაქო სამსახურები, თბილისის განვითარების ფონდი	2010	2015	მიმდინარე	58 659 008
საქმიანობა PT1: (Y1)	საზოგადოებრივი ტრანსპორტის პოპულარიზაციის კამპანია	საზოგადოებრივ ტრანსპორტზე გადასვლა	ცნობიერების ამაღლება (Awareness raising)	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის მერიის ადმინისტრაცია/თბილისის ტრანსპორტის კომპანიის საზოგადოებასთან ურთიერთობის და მარკეტინგის დეპარტამენტი/მედია კომპანიები	2010	2020	მიმდინარე	92 041
საქმიანობა PT2: (Y2)	საზოგად. ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესება	საზოგადოებრივ ტრანსპორტზე გადასვლა	ტრანსპორტის რეგულაცია	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის მერიის ტრანსპორტის საქალაქო სამსახური/თბილისის ტრანსპორტის კომპანია	2010	2020	მიმდინარე	2 383 145
საქმიანობა PB3:	საზ. ტრანსპორტის გაუმჯობესების სხვა გზები	სუფთა/ეფექტური სატრანსპორტო საშუალებები	ტრანსპორტის რეგულაცია	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის მერიის ტრანსპორტის საქალაქო სამსახური/თბილისის ტრანსპორტის კომპანია	2011	2015	მიმდინარე	175 000
საქმიანობა PR2:	კერძო ავტომანქანების მოძრაობის შემზღვეველი ღონისძიებების გატარება	საზოგადოებრივ ტრანსპორტზე გადასვლა	სხვადასხვა	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის მერიის ტრანსპორტის საქალაქო სამსახური	2015	2020		
საქმიანობა PR3:	დაბალი ემისიის მქონე მანქანების წახალისება	სუფთა/ეფექტური სატრანსპორტო საშუალებები	სხვადასხვა	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის მერიის ტრანსპორტის საქალაქო სამსახური	2015	2020		

ცხრილი 21. ღონისძიებების მიერ დაზოგილი ენერჯია და ემისიები

სექტორი	ძირითადი ღონისძიებები	2014 წლის მონიტორინგის შედეგები		2020 წლის შეფასებები 2011 წლის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმიდან	
		ღონისძიებიდან მიღებული ენერჯოდანაზოგი [მგვტ.სთ/წ]	ღონისძიებიდან CO ₂ -ის შემცირება [ტ/წ]	ღონისძიებიდან მიღებული ენერჯოდანაზოგი [მგვტ.სთ/წ]	ღონისძიებიდან CO ₂ -ის შემცირება [ტ/წ]
ტრანსპორტი					
საქმიანობა MF1:	მუნიციპალური ავტობუსების განახლება	4 911	1 296	3 960	990
საქმიანობა PRT1:	შუქნიშნების მართვის ცენტრის შექმნა	291 600	53 281	491 060	123 850
საქმიანობა UP1:	საგზაო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება			30 980	5
საქმიანობა PT1:	საზოგადოებრივი ტრანსპორტის პოპულარიზაციის კამპანია	165 271	39 636	137 690	30 540
საქმიანობა PT2:	საზოგად. ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესება	289 521	77 271	183 590	40 720
საქმიანობა PT3:	საზ. ტრანსპორტის გაუმჯობესების სხვა გზები	2 614	561	306 050	69 180
საქმიანობა PRT2:	კერძო ავტომანქანების მოძრაობის შემზღვეველი ღონისძიებების გატარება			271 750	60 500
საქმიანობა PRT3:	დაბალი ემისიის მქონე მანქანების წახალისება		58 123	669 520	179 400
სულ		651 646	230 167	2 094 600	505 185

განხორციელებული ღონისძიებების აღწერა:

საქმიანობა MF1 (M1) – მუნიციპალური ავტოპარკის (მომსახურე მანქანების) განახლება

2011 წელს თბილისის მერიამ შ.პ.ს. „კია მოტორს ჯორჯიასგან“ შეიძინა 210 ერთეული ახალი მანქანა და ჩააბარა მის საკუთრებაში მყოფი ძველი მანქანები. შეძენილი მანქანების უმეტესობა იყო მცირეძრავიანი Kia Picanto. ცხრილში ნაჩვენებია 2011 წელს შეძენილი ახალი ავტომანქანების დასახელებები, რაოდენობა და საწვავის ხარჯი 100კმ-ზე.

ცხრილი 22. მუნიციპალიტეტის მიერ 2011 წელს შეძენილი მომსახურე მანქანები

ავტომობილის მარკა	რაოდენობა	საწვავის ხარჯი 100კმ-ზე, ლ
Kia Picanto 1.0	122	4.4
Kia Rio 1.4	23	4.6
Kia Optima 2.0	18	7.6
Kia cerato 1.6 (მექანიკური)	37	6.5
Kia cerato 1.6 (ავტომატიკა)	5	7.5
Kia sportigi 2.4	2	9.4
Kia Kadenza 3.5	1	9.5
Renault Logan Van	1	7.5
Mitsubishi L200	1	10.6
სულ	210	

ავტომობილების ღირებულება შეადგენდა სულ 4 139 490 ლარს, აქედან თანხის ნაწილი მერიამ დაფარა თავისი ძველი მანქანების ჩაბარებით.

შედეგად მნიშვნელოვნად შემცირდა ერთი მანქანის მიერ საშუალოდ მოხმარებული საწვავის რაოდენობა 100კმ-ზე, მაგრამ გაიზარდა მანქანების წლიური გარბენი, თუმცა ჯამური საწვავის მოხმარება მაინც შემცირებულია. 2014 წელს მერიის მომსახურე მანქანებმა სულ მოიხმარა 790 093 ლიტრი ბენზინი და 40 663 ლიტრი დიზელი, სულ 7 703 მგვტ.სთ ენერგია. ემისიები ამ საწვავის მოხმარებიდან შეადგენდა 1 925 ტონას (იხ. ცხრილი 18). 2009 წელთან შედარებით ენერჯის მოხმარება შემცირებულია 3 992 მგვტ.სთ-ით, ხოლო ემისიები - 1 059 ტონით. განახლებულ საბაზისო სცენარში 2014 წელს ამ სექტორიდან ენერჯის მოხმარება უდრიდა 12 539 მგვტ.სთ-ს, ხოლო ემისიები - 3 201 ტონას, შესაბამისად საბაზისო სცენართან შედარებით ენერგია -4 832 მგვტ.სთ-ით, ხოლო ემისიები - 1 276 ტონითაა შემცირებული.

საქმიანობა PRT1 (G1) – შუქნიშნების მართვის ცენტრი

2012 წლიდან თბილისში ფუნქციონირებს შუქნიშნების მართვის ცენტრი, რომელიც არის მოძრაობის მართვის ავტომატიზებული სისტემა (საგზაო მოძრაობის კონტროლისა და მართვის ცენტრი) და უზრუნველყოფს სატრანსპორტო ნაკადების პარამეტრების ინფორმაციის შეგროვებას, დამუშავებასა და მათ საფუძველზე მოძრაობის ოპტიმალური რეჟიმებით ნაკადების რეგულირებას.

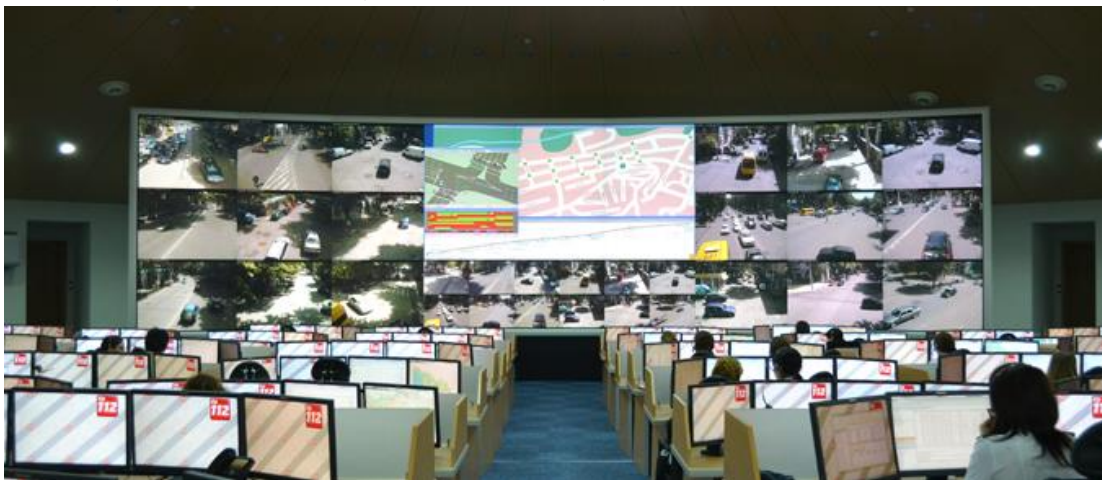
მართვის სისტემას გააჩნია პერიფერიული მოწყობილობები: სატრანსპორტო კონტროლერები, დეტექტორები. ავტომატიზებული სისტემა იმართება მართვის პუნქტიდან, რომელიც მდებარეობს მუხრან მაჰაჯარიანის ქუჩაზე (112-ის შენობაში).

მართვის ცენტრთან შუქნიშნების მიერთება ხდებოდა ეტაპობრივად. ამჟამად მართვის პუნქტთან მიერთებულია 121 შუქნიშნის ობიექტი (ჭავჭავაძის გამზირი, ფალიაშვილის ქუჩა, აბაშიძის ქუჩა, ვაჟა-ფშაველას გამზირი, ალ. ყაზბეგის გამზირი, მიცკევიჩის ქუჩა, ცინცაძის ქუჩა, ბახტრიონის ქუჩა, ქავთარაძის ქუჩა, ნუცუბიძის ქუჩა, კანდელაკის ქუჩა, გაგარისი ქუჩა, აკაკი წრეთლის გამზირი, დავით გურამიშვილის გამზირი, სარაჯიშვილის გამზირი, დადიანის ქუჩა, ერისთავის ქუჩა, ქეთევან წამებულის გამზირი, ლეხ კაჩინსკის ქუჩა, მოსკოვის გამზირი).

პერიფერიული მოწყობილობების ფუნქციაა: პირველადი ინფორმაციის შეფასება სატრანსპორტო ნაკადების მახასიათებლების შესახებ; მართვის პუნქტიდან მიღებული ბრძანების შესრულება; ბრძანების შესრულების შესახებ ტელესიგნალის ფორმირება და მართვის პუნქტში გაგზავნა; მართვის პუნქტთან კავშირის დარღვევის შემთხვევაში შუქნიშნის ობიექტის ლოკალურ რეჟიმში მართვა.

საგზაო მოძრაობის ავტომატიზებულ სისტემასთან მიერთებული შუქნიშნის საშუალებით შესაძლებელია ავტომატურად ვმართოთ საგზაო მოძრაობა შესაბამის ქუჩებსა და მაგისტრალებზე. შუქნიშნის მუშაობის მახასიათებლების (რეგულირების ციკლი, ფაზა, ტაქტი) ავტომატური ცვლილება საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად შემცირდეს სატრანსპორტო საცობები, დაყოვნებები გზაჯვარედინებზე, საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევები. აღნიშნული სისტემის ერთერთი მნიშვნელოვანი ფუნქციაა შუქნიშნების კოორდინირებული მუშაობა (მწვანე ტალღა).

2011-2014 წლებში დედაქალაქში განხორციელებული პროექტის ფარგლებში, 121 შუქნიშნის ობიექტისა და საგზაო მოძრაობის კონტროლისა და მართვის სისტემის მოწყობაში დახარჯულმა თანხამ (მათ შორის 112-ის შენობაში განთავსებული ვიდეო-კედელი, კომპიუტერები და სერვერები) შედგინა 13 316 654 ლარი.



სურ. 3. თბილისის შუქნიშნების მართვის ცენტრი

საგზაო მოძრაობის მენეჯმენტთან (ისევე როგორც საგზაო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებასთან) დაკავშირებული სათბურის გაზების ემისიების შემცირების შესაძლებლობათა რეალიზება რთულ და წინააღმდეგობრივ პროცესს წარმოადგენს. მოძრაობის გადატვირთულობის შემცირება გამოიწვევს სათბურის გაზების ემისიების დაკლებას ინდივიდუალური მანქანებიდან, რადგანაც ისინი უფრო ეფექტურად იმოძრაებენ, მაგრამ ეს შეიძლება არ იწვევდეს ემისიების ჯამურ შემცირებას, ვინაიდან გადატვირთულობის დაკლება განაპირობებს მეტი რაოდენობის მანქანების მოძრაობის შესაძლებლობას. ზომიერი სიჩქარით თანაბრად მოძრავი ავტომანქანა შეიძლება უფრო ეფექტური იყოს, ვიდრე “გაჩერება-დაძვრის” რეჟიმში მომუშავე მანქანა, თუმცა თუ ამ თანაბარ მოძრაობას მოჰყვება გზებზე მოძრავი ავტომობილების რაოდენობის ზრდა, რამაც გრძელვადიან პერსპექტივაში ჯამში მაინც შეიძლება გამოიწვიოს სათბურის გაზების ემისიის მატება. ამიტომ, თუ მოძრაობის გადატვირთულობის შემცირებას თან დაერთვება კერძო მანქანების გამოყენების შეზღუდვა, მაშინ სათბურის გაზების ემისიის დაკლება რეალურად იქნება მიღწეული. ზემოთქმულის გათვალისწინებით ეს ღონისძიებები და მათთან დაკავშირებული ემისიების შემცირება შეიძლება განხილული იქნას უფრო ფართო სატრანსპორტო სტრატეგიის შემადგენელ ნაწილად ამ დოკუმენტში მოყვანილ სხვა ღონისძიებებთან ერთად.

შუქნიშნების მართვის ცენტრის ფუნქციონირება (სხვა ამ ტიპის ღონისძიებებთან ერთად იწვევს მანქანების მოძრაობის ეფექტურობის გაზრდას. დაზოგვის დასაანგარიშებლად გაკეთდა დაშვება, რომლის მიხედვითაც კერძო მანქანებს (ტაქსების ცათვლით) ექნებოდათ იგივე ეფექტურობა, რაც 2009 წელს, შეფასდა ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზები და მათთან მიმართებაში გამოითვალა დაზოგვა, რომელმაც შეადგინა დაახლოებით 291.6 გგვტ.სთ და 53.3 გგ ემისია. ამ ღონისძიებების ეფექტი შეფასებულ იქნა მხოლოდ კერძო სამგზავრო ტრანსპორტისთვის, ხოლო კერძო კომერციული ტრანსპორტისთვის - არა, რადგანაც ამ ტიპის ტრანსპორტისთვის არაა ჩატარებული შესაბამისი კვლევები, რომლებიც წარმოადგენს მოგვეცემდა მათი ეფექტურობის ცვლილებებზე. მომავლისთვის მნიშვნელოვანია გამოკვლეულ იქნას და გასწორდეს კომერციული ტრანსპორტის გადაადგილების მახასიათებლები, რათა ამ ღონისძიების შედეგები სწორად იყოს გამოთვლილი.

საქმიანობა UP1(G2) – საგზაო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება

2009-2014 წწ-ში გატარდა რიგი ღონისძიებებისა, რომლებიც მიზნად ისახავდა ახალი ქუჩების დაგეგმარებასა და სხვადასხვა დამაკავშირებელი გზებისა და გვირაბების გაყვანას, რომლებიც მოძრაობის განტვირთვასა და გასავლელი მანძილების შემოკლებისკენ არის მიმართული. ესენია:

- ინტენსიური მოძრაობის გზა (მუხრან მაჭავარიანის ქ.): ეს გზა გვთავაზობს 2 კმ-ით ნაკლებ მარშრუტს აღმაშენებლის ძეგლიდან საბურთალოს რაიონის მიმართულებით.
- ახალი გზა გმირთა მოედნიდან (ჭაბუა ამირეჯიბის გზატკეცილი): გმირთა მოედნიდან თამარაშვილის მიმართულებით მოეწყო ახალი მაგისტრალი რომლის სიგრძე 3 კილომეტრია. საათში თითო მიმართულებით მოძრაობს 2 800 ავტომანქანა. აღნიშნული გზის გაკეთებამ მნიშვნელოვანად განტვირთა ჭავჭავაძისა და პეკინი - ვაჟა-ფშაველას - ა. ყაზბეგის მაგისტრალეები. აღსანიშნავია, რომ 2015 წლის ივნისის წყალდიდობამ

მნიშვნელოვანად დააზიანა ეს გზატკეცილი, რომელიც 2015 წლის 15 სექტემბრის მდგომარეობით მხოლოდ ნაწილობრივად აღდგენილი.

- გელოვანი-აღმაშენებლის გვირაბი: გელოვანის გამზირისა და დავით აღმაშენებლის ხეივნის კვეთაზე, გზაჯვარედინის მოწესრიგებისა და განტვირთვის მიზნით 2011 წელს მოეწყო გვირაბი (გელოვანიდან აღმაშენებლის ხეივნის მიმართულებით ორ ზოლიანი მოძრაობა), რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი გახდა აღნიშნულ გზაჯვარედინზე ყველა მიმართულებით შუქნიშნის რეგულირების გარეშე მოძრაობა.
- შეშელიძის ქუჩიდან გობრონიძის ქუჩის დამაკავშირებლად 2014 წელს მოეწყობა გზა, რომელმაც საშუალება მისცა შეშელიძიდან მუხიანის მიმართულებით მოძრაავ ავტომანქანებს მ/ს ახმეტელის თეატრის გვერდის ავლით შეუფერხებლად იმოძრაონ მუხიანი - თემქის მიმართულებით. მისი სიგრძეა 600 მეტრი. აღნიშნულმა გზის მონაკვეთმა მნიშვნელოვნად განტვირთა მ/ს ახმეტელის მიმდებარე ტერიტორია.

ასევე გატარდა რიგი სხვა ღონისძიებებისა, რომლებიც გეგმაში არ იყო შეტანილი. ესენია:

- მარჯვენა სანაპიროზე თამარმეფის ხიდიდან ბარათაშვილის ხიდამდე მონაკვეთში მოძრაობის განტვირთვის მიზნით ჩატარებული სამუშაოები, რომლებიც მოიცავდა შემდეგს: 1) ლაგუნა ვერეს მიმდებარედ მოეწყო 2 პანდუსი- გმირთა მოედნიდან დიღმის მიმართულებით და მარჯვენა სანაპიროსა და გმირთა მოედნის მიმართულებით; 2) ჰეიდარ ალიევის სახელობის სანაპიროზე არსებული ტროტუარის ხარჯზე მოხდა სავალი ნაწილის გაგანიერება (მშრალი ხიდიდან გალაქტიონის ხიდამდე დაემატა ერთი ზოლი), 3) გალაქტიონის ხიდთან თამარ მეფის ხიდიდან ბარათაშვილის ხიდის მიმართულებით მოეწყო გვირაბი და პანდუსები, რომლებმაც საშუალება მისცა მძღოლებს შეუფერხებლად იმოძრაონ აღნიშნული მიმართულებით, აგრეთვე ბარათაშვილის ხიდიდან თამარ მეფის ხიდის მიმართულებით. 4) ბარათაშვილის ხიდთან იუსტიციის სახლის მიმდებარედ მოეწყო პანდუსი, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია უწყვეტი მოძრაობა ბარათაშვილის ხიდიდან თამარ მეფის ხიდის მიმართულებით. 5). ფეხით მოსიარულეთათვის მოეწყო საფეხმავლო ხიდი, რამაც საშუალება მისცა ქალაქს აღნიშნულ ადგილას შუქნიშნის რეგულირების გარეშე ემოძრაოთ ავტომობილებს.
- მ/ს სარაჯიშვილის მიმდებარე ტერიტორიის განტვირთვის მიზნით 2014 წელს მოეწყო შეშელიძისა და სარაჯიშვილის ქუჩების დამაკავშირებელი პანდუსი. რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია შეუფერხებელი მოძრაობა, შეშელიძიდან ავჭალის და ქერჩის ქუჩის მიმართულებით.
- განხორციელდა თბილისის ზღვის შემოვლითი გზის სარეაბილიტაციო სამუშაოები (გზის კაპიტალური შეკეთება და ლითონის უსაფრთხოების ზღუდარების მონტაჟი). თბილისის ზღვის შემოვლითი 10-კილომეტრიანი გზის რეაბილიტაციამ ხელი შეუწყო დედაქალაქის ცენტრალური მაგისტრალის განტვირთვას. აღნიშნული გზით სარგებლობენ გლდან-ნამალადევის რაიონიდან ვარკეთილის და ლილოს მიმართულებით აგრეთვე უკუ მიმართულებით მოძრაავი სატრანსპორტო საშუალებები.

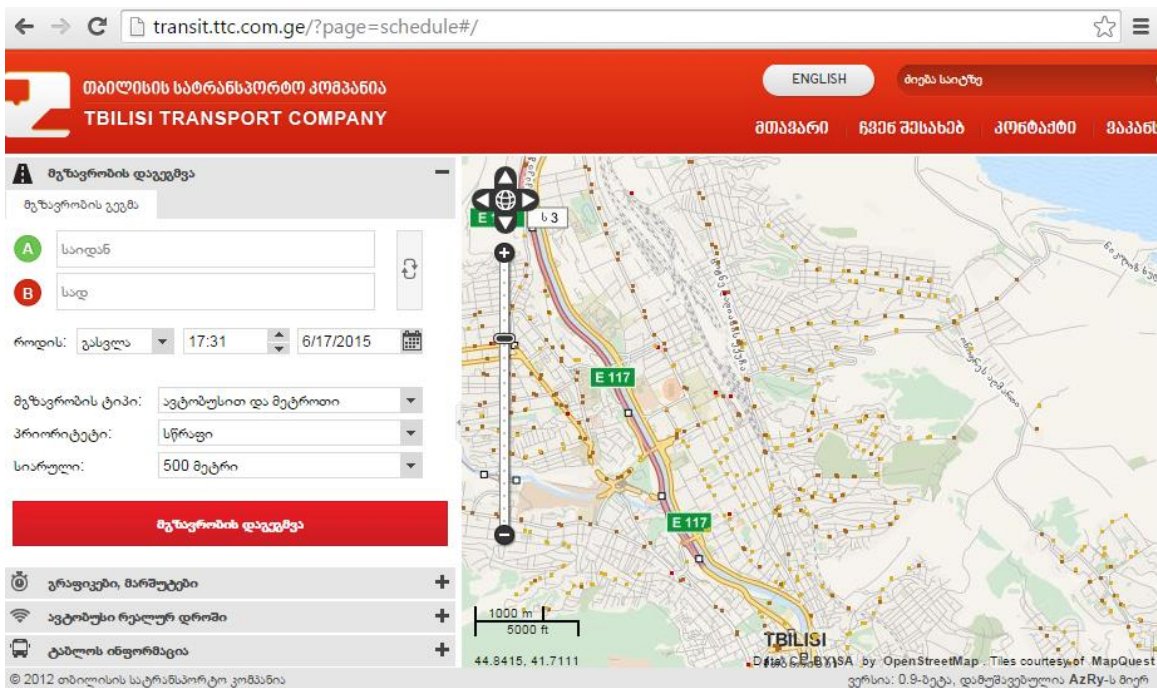
რადგანაც ამ ეტაპზე არ დაიკვირვება კერძო სექტორში გავლილი საშუალო მანძილის (ტაქსებისა და კერძო მანქანებისთვის გასაშუალოებული) შემცირება, ხოლო ეფექტურობასთან დაკავშირებული შემცირებები უკვე გამოთვლილია საქმიანობა G1-ის ქვეშ, ამიტომ შეიძლება ვთქვათ რომ მნიშვნელოვანი შემცირება ამ ღონისძიებით მიღებული არაა.

საქმიანობა PT1(Y1)- საზოგადოებრივი ტრანსპორტის კომპლარიაზაციის კამპანია

2010-2014 წლებში თბილისის სატრანსპორტო კომპანია აქტიურად მუშაობდა საზოგადოებასთან ურთიერთობის მიმართულებით, რაც მოიცავს:

- კომპანიაშიარსებულისერვისებისგაუმჯობესებასდაახალიპროდუქტებისდანერგვას;
- კომპანიაში მიმდინარე სიახლეებისა და ცვლილებების შესახებმგზავრებისთვის ინფორმაციის ოპერატიულად მიწოდებას;
- სხვადასხვა ტიპის თვისობრივი კვლევების ჩატარებას, რომელთა მიზანია მგზავრების განწყობის შესახებ ინფორმაციის მიღება და ამ მონაცემების ანალიზი და რეაგირება. ამ მიმართულებით მნიშვნელოვან როლს ასრულებს კომპანიის ცხელი ხაზი, სადაც ფიქსირდება მომხმარებლის შენიშვნები და პრეტენზიები.
- კომპანიაში დასაქმებული თანამშრომლებისა და მიმდინარე სამუშაოების მოსახლეობისთვის გაცნობის მიზნით სხვადასხვა ტიპის სიუჟეტების ინტენსიურ მზადებას, რომლებიც მგზავრებს უკეთესად აცნობენ კომპანიაში მიმდინარე პროცესებს.

როგორც ზემოთ ითქვა, თბილისელები და დედაქალაქის სტუმრები უკვე სარგებლობენ ტრანსპორტის ვებ-გვერდით (<http://ttc.com.ge/>), რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია მგზავრობის დაგეგმვა, განრიგების მოძიება, ავტობუსების მოძრაობაზე დაკვირვება რეალურ დროში, ასევე შესაძლებელია SMS მომსახურების გამოყენება მარშრუტის მოსვლის ფაქტიური დროის გასაგებად ნებისმიერ გაჩერებაზე. რაც შეეხება სამარშრუტო ტაქსების განრიგებს, მათი მოძიება შესაძლებელია „თბილისის მიკროავტობუსის“ ვებ-გვერდზე: <http://tm.ge/routes/site.php>.



სურ. 4. მარშრუტის დაგეგმვა სატრანსპორტო კომპანიის ვებ-გვერდის საშუალებით

გარდა ამისა, სატრანსპორტო კომპანიამ 2013 წელს დაასრულა თბილისის მეტროპოლიტენის და ავტობუსის მარშრუტების, გაჩერებების და განრიგების ინფორმაციის ინტეგრაცია Google-ის

სისტემაში (Google Transit). რამდენიმე თვის განმავლობაში, Google-ის მიერ აღნიშნული სერვისი იმყოფებოდა ტესტირების რეჟიმში, რაც განპირობებული იყო Google-ის საკმაოდ მკაცრი და მაღალი სტანდარტების მქონე პოლიტიკით. Google-Transit არის Google Map-ის პროექტის ნაწილი და მისი საშუალებით მომხმარებელს შეუძლია თავისი მგზავრობის დაგეგმვა საზოგადოებრივი ტრანსპორტით. ამ პროექტში ჩართულია მსოფლიოს ყველა განვითარებული ქალაქი, 2014 წლის დასაწყისიდან თბილისიც ამ ქალაქთა სიას შეურთდა.

სატრანსპორტო კომპანიის ვებ-გვერდის შექმნისთვის გამოცხადდა ორი ტენდერი 2012 წლის მარტში:

- მგზავრობის დაგეგმვის პროგრამის შექმნა - 14 160 ლარი
- ვებ-გვერდის დიზაინის შექმნა - 15 000 ლარი.

SMS სერვისის პროგრამული უზრუნველყოფის ტენდერი გამოცხადდა 2012 წლის აგვისტოში და დაჯდა 7000 ლარი.

მეტროპოლიტენის და ავტობუსის მარშრუტების, გაჩერებების და განრიგების ინფორმაციის Google-ის სისტემაში ინტეგრაციისთვის გამოყენებული იქნა მგზავრობის დაგეგმვის პროგრამა. ამის შემდეგ სატრანსპორტო კომპანიის საინფორმაციო ტექნოლოგიების სამსახურის მიერ ერთი წლის განმავლობაში მიმდინარეობდა Google-თან აქტიური მუშაობა, აღნიშნული ინფორმაციის Google Map -ზე დადებისთვის, რაშიც კომპანიას დამატებითი თანხები არ გადაუხდია.

2010-2014 წლებში, სხვადასხვა სატელევიზიო არხებზე გადიოდა საინფორმაციო სარეკლამო რგოლები, რომლებიც მგზავრობას აწვდიდნენ ინფორმაციას შემდეგზე:

- მუნიციპალურ ტრანსპორტში მგზავრობის საფასურის გადახდის ახალი სისტემის დანერგვის შესახებ („მეტრომანის“ ბარათის აღებისა და გამოყენების შესახებ);
- მუნიციპალურ ტრანსპორტში ფასდაკლების სისტემის შესახებ;
- მუნიციპალურ ავტობუსებში მგზავრობის გაბილეთიანების ასამაღლებლად მიმართულ ინფორმაციას (კამპანიურიხასიათის)
- ქალაქში მიმდინარე სხვადასხვა დღესასწაულების დროს ზოგიერთი ცენტრალური ქუჩის გადაკეტვის, ავტობუსების მარშრუტების შეცვლის შესახებ (საინფორმაციო კლიპები)
- დღესასწაულების დროს ქალაქის მთავრობის მიერ დადგენილი უფასო მგზავრობის შესახებ ინფორმაციას (ახალი წელი, აღდგომა, შობის დამე და სხვ.)

გარდა ამისა, რამდენიმე ტელევიზიის, პრესის და ინტერნეტ პორტალების მიერ მომზადდა სიუჟეტები და დოკუმენტური ფილმები მინუციპალური ტრანსპორტის (ძირითადად თბილისის მეტროს) შესახებ.

თბილისის მერიის შეკვეთით, თბილისის სატრანსპორტო კომპანიისთვის 2013-2014 წლებში განხორციელდა სარეკლამო საქმიანობა, რომელიც მიზნად ისახავდა კომპანიის წარმოჩენას ახალგაზრდულ შემეცნებით-განმანათლებელ გადაცემებში. მომსახურება დაჯდა 55 880 ლარი.

ამ საქმიანობის ეფექტს წარმოადგენს საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომხმარებელთა რაოდენობის ზრდა, რომელიც ცხრილი 9-შია მოცემული. საბაზისო სცენარით ეს ზრდა 2014 წლისთვის დაახლოებით 25%-ს შედგენდა, რეალური 34 %-ის გამოყენებით გამოდის, რომ ჯამში ტრანსპორტის სექტორში ენერჯის მოხმარება შემცირებულია 165 გგვტ.სთ-ით, ხოლო ემისიები 39.6 ტონით²⁹.

საქმიანობა PT2(Y2) –საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესება

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით განხორციელდა სხვადასხვა ღონისძიებები, მათ შორის:

- ელექტრონული საინფორმაციო დაფები. 2011 წელს თბილისის მერიამ ავტობუსების გაჩერებებზე თანამედროვე სტანდარტების შესაბამის ელექტრონული მაჩვენებლების მონტაჟი დაიწყო. ამჟამად დედაქალაქში მუშა მდგომარეობაშია 938 (ცხრაას ოცდათვრამეტი) ერთეული ელექტრო ტაბლო (მთლიანობაში დამონტაჟდა 950 ერთეული, დაზიანებების შემდეგ დარჩა 938 ერთეული). მათისაშუალებით მოსახლეობას შესაძლებლობა აქვს ზუსტად განსაზღვროს სასურველი მარშრუტის მოსვლის დრო და დროულად გადაადგილებოდეს. ელექტრონული ტაბლოები ონლაინ რეჟიმში მუშაობენ და მგზავრებს აბსოლუტურისიზუსტით აწვდიან ინფორმაციას, თურამდენ წუთში მოვამათთვის სასურველი ავტობუსი ამ მიზნისთვის 2011-2014 წლებში გაიხარჯა 2 383 145 ლარი.
- ახალი კომფორტული მიკროავტობუსები. 2011 წლის ზაფხულში დედაქალაქში შემოვიდა ახალი, “ფორდ ტრანზიტის” ტიპის მიკროავტობუსები (ევრო 4-ის ძრავით). მათი იერგაწეული მომსახურება გაცილებით უკეთესია, ვიდრე მანდამდე არსებულების, თუმცა მათი გადატვირთულობა პრობლემებს ქმნის და ახლებურ და გემგმავსა სჭიროებს. თბილისის მერიას ამ მიმართულებით ინვესტიციები არ გაუკეთებია, თუმცა კერძო კომპანიების ინვესტიციები დაახლოებით 44 მილიონ ევროს შეადგენს.
- მოქნილი და შეღავათიანი გადახდის სისტემა. მგზავრობის ღირებულების გადახდა ნებისმიერ საზოგადოებრივ ტრანსპორტში შესაძლებელია „მეტრომანის“ ბარათის მეშვეობით, რომელიც თავდაპირველად 2006 წელს შემოვიდა და მხოლოდ მეტროსთვის იყო განკუთვნილი. 2009 წლიდან მისი გამოყენება შესაძლებელი გახდა ავტობუსებშიც, 2011- წლიდან - მიკროავტობუსებში, ხოლო 2012 წლიდან საბაგროში. ქალაქში მრავლადაა დამონტაჟებული პლასტიკურისამგზავრობარათების შესავსები ავტომატები, რათამგზავრებმამარტივად შესძლონ თანხით მათი შევსება. ამჟამად, მგზავრობა გადაყვანისას სამგზავრო ტარიფებისა და ფასდაკლების სისტემის შესახებ მოქმედებს ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს 2014 წლის 30 დეკემბრის #20-81 დადგენილება. 90-წუთიანი შეღავათიანი მგზავრობა დამტკიცდა ქ. თბილისის საკრებულოს 2012 წლის 27 ივლისის #8-30 გადაწყვეტილებით, რომელიც ძალაში შევიდა 2012 წლის 1 აგვისტოდან.

²⁹გამოთვლებისთვის გამოყენებულია LEAP მოდელი

- უსაფრთხო გადაადგილება. სატრანსპორტო კომპანიაში დასაქმებული მძღოლები, კონკრეტულ მარშრუტებზე მიმავრება მდე, გადიან სპეციალურ თეორიულ და პრაქტიკულ სწავლებას, ამასთან ერთად, კომპანია საკუთარი ხარჯით უზრუნველყოფს მათი ჯანმრთელობის მდგომარეობის ყოველწლიურ შემოწმებას იმ მოცულობით, რომელიც დადგენილია კანონმდებლობით ტრანსპორტის მართვასთან და მოძრაობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული პირებისათვის.

მიკროავტობუსების მგზავრთა უსაფრთხოებაზე უზრუნველსაშეაბამის ინებართვის მფლობელი კომპანიები, ასევე ქ. თბილისის მინიციპალიტეტის საკრებულოს 2014 წლის 30 დეკემბრის #20-82 დადგენილებით განსაზღვრულს ანებართ ვოპრობების დარღვევებზე ტრანსპორტის საქალაქოსამსახური. სატრანსპორტოსაშუალებების ტექნიკურ მდგომარეობას „საგზაო მოძრაობის შესახებ“ საქართველოს კანონის თანახმად ყოველ 6 თვეში ერთხელ ამოწმებს სსს-ს მომსახურების სააგენტო, შესაბამის ტექნიკური და თვალთვლების სადგურებში. ასევე, ყოველდღიურად სატრანსპორტოსაშუალებების ხაზიდან დაბრუნების შემდეგ ხდება მისი ტექნიკური და თვალთვლება.

რაც შეეხება მძღოლების მხრიდან საგზაო მოძრაობის წესების დაცვას, იგი კონტროლდება საპატრულო პოლიციის მიერ.
- მარშრუტების გაუმჯობესება და ოპტიმიზაცია. ავტობუსების და მიკროავტობუსების სამარშრუტო სქემების პროექტს ადგენს ტრანსპორტის საქალაქო სამსახური. სამარშრუტო სქემის პროექტი დგება დედაქალაქის მოსახლეობიდან შემოსული თხოვნების შესწავლის, არსებული ძირითადი მგზავრთა კადების გადაადგილების მიმართულებებისა და საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების გათვალისწინებით, რის შემდეგაც იგი წარედგინება განსახილველად ქ. თბილისის მთავრობას. ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის ხელმძღვანელობის მიერ მიღებული გადაწყვეტილების პროექტი ეგზავნება ქ. თბილისის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს შემდგომი განხილვისა და დამტკიცების მიზნით (საბოლოოდ მიიღება დადგენილება). როგორც უკვე იყო აღნიშნული, 2010-2014 წლებში განხორციელდა მარშრუტების ოპტიმიზაცია. კერძოდ, 2009 წლის შემოდგომამდე ფუნქციონირებდა ავტობუსის 124 (ასოცდაოთხი) მარშრუტი ყოველდღიურად ხაზზე გასასვლელი 749 ერთეულით. ავტობუსების სიითი რაოდენობა შეადგენდა 932 ერთეულს (აქედან 241 „დაფ“ მარკის ავტობუსი). ამჟამად მოქმედებს 97 (ოთხმოცდაჩვიდმეტი) მარშრუტი, ხაზზე ყოველდღიურად მომუშავე 511 ერთეულით. ავტობუსების სიითი რაოდენობა ამჟამად 579 ერთეულია. მიკროავტობუსის მარშრუტების რაოდენობა 2009 წლისთვის შეადგენდა 226 მარშრუტს, ხოლო მიკროავტობუსების რაოდენობა შეადგენდა საშუალოდ 3000 ერთეულზე მეტს. 2015 წლისთვის მარშრუტების რაოდენობა შეადგენს 191 ერთეულს, ხოლო მოძრავი საშუალებების სიითი რაოდენობა 2000 ერთეულია.

გარდა ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებებისა და გეგმილი იყო ასევე – **ავტობუსებისთვის განსაზღვრული სპეციალურის ავალიზაციების მოწყობა**, რომელიც მოგვიანებით (2015 წლიდან) უნდა დაწყებულიყო. ეს ღონისძიება ისევ ძალაშია.

ზემოაღნიშნული ღონისძიებები მიზნად ისახავს საზოგადოებრივი ტრანსპორტით სარგებლობის გამარტივებას და კომფორტის შექმნას, რაც საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მოხმარების დონეს გაზრდის. ეს ეფექტი უკვე გაანგარიშებულია საქმიანობა PB1-ის ფარგლებში. გარდა ამისა, ეს საქმიანობა მოიცავს სატრანსპორტო პარკისა და მარშრუტების ოპტიმიზაციას მიკროავტობუსებისა და ავტობუსებისთვის. 2014 წელს ავტობუსებმა და მიკროავტობუსებმა სულ მოიხმარეს 313.7 გგვტ.სთ ენერჯია. ემისიები ამ საწვავის მოხმარებიდან შეადგენდა 82.5 გგ-ს (იხ. ცხრილი19). 2009 წელთან შედარებით ენერჯიის მოხმარება შემცირებულია 160.2 გგვტ.სთ-ით, ხოლო ემისიები - 42.9გგ-ით. განახლებულ საბაზისო სცენარში 2014 წელს ამ ტრანსპორტისთვის ენერჯიის მოხმარება უდრიდა 603.2 გგვტ.სთ-ს, ხოლო ემისიები - 159.8გგ-ს, შესაბამისად საბაზისო სცენართან შედარებით ენერჯია - 289.5 გგვტ.სთ-ით, ხოლო ემისიები - 77.3 გგ-თაა შემცირებული.

საქმიანობა PT3(Y3) –საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მომსახურების გაუმჯობესების სხვა გზები მოიცავდა შემდეგსაქმიანობებს:

- ავტობუსების პარკის ოპტიმიზაცია, რომლის მიხედვითაც დიდი და საწვავის ინტენსიურად მომხმარებელი მანქანები ამოღებული უნდა ყოფილიყო ავტოპარკიდან. 2010 წელს 241 „დაფ“ მარკის ავტობუსი ამოღებულ იქნა მოხმარებიდან, რამაც შეამცირა ენერჯიის მოხმარება და ემისიები. ავტობუსების რაოდენობის შემცირების ეფექტი უკვე გაანგარიშებულია ღონისძიება PB1-ის ქვეშ.
- მეტროს გაგრძელება უნივერსიტეტის სადგურამდე: დაგეგმილი იყო 2013-2014წწ-ში, მაგრამ ჯერ არ განხორციელებულა, თუმცა ამ ღონისძიების განხორციელება უკვე დაწყებულია. აზიის განვითარების ბანკის დაფინანსებით და მუნიციპალური განვითარების ფონდის მემფოვით შერჩეული ესპანური კომპანია (Euroestudios) 2013 წლის განმავლობაში მუშაობდა ახალი სადგურის სამშენებლო-სამონტაჟო ნაწილის დეტალურ პროექტზე. 2015 წელს მეტროსადგურ უნივერსიტეტის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მუნიციპალური განვითარების ფონდმა სამშენებლო ტენდერი გამოაცხადა. ამ სამუშაოებს მუნიციპალური განვითარების ფონდი აზიის განვითარების ბანკის ხელშეწყობით ახორციელებს. თბილისში მეტროპოლიტენის მეორე ხაზის გაგრძელებისა და მეტროსადგური “უნივერსიტეტის” მშენებლობის ტენდერში გაიმარჯვეს ესპანურმა კომპანიებმა Cobra Instalaciones Y Servicios, S.A., და Assignia Infraestructuras, S.A. თბილისში მეტროპოლიტენის მეორე ხაზის გაგრძელებისა და მეტროსადგური “უნივერსიტეტის” მშენებლობის კონტრაქტის ღირებულებაა 83000670 ლარი. სამუშაოები დაიწყო 2015 წლის 20 ივნისს. სადგურის ექსპლუატაციაში გაშვება პროექტით იგეგმება სამუშაოების დაწყების თარიღიდან 24 თვეში.
- ტრამვაის ხაზი, ისე, როგორც დაგეგმილი იყო გეგმაში, არ განხორციელებულა, თუმცა ამუშავდა ფუნქციონირის ტრამვაი, რომელმაც ასევე გამოიწვია ემისიების შემცირება, რადგანაც ამ ტრამვაის გარდა ტურისტებისა, ასევე აქტიურად გამოიყენებს მოსახლეობა გადაადგილების მიზნით და მის მიერ ხდება საგზაო ტრანსპორტის ჩანაცვლება. კერძოდ ეს გზა ამცირებს საგზაო ტრანსპორტით გადაადგილების დაახლოებით 5 კმ-იან მონაკვეთს. 2014 წლის მონაცემებით ფუნქციონირის ტრამვაით ისარგებლა 639387 ადამიანმა, რისთვისაც გაიხარჯა 645 მგვტ.სთ ენერჯია, დაახლოებით 258 ტონა ემისიებით. ამ ადამიანებს, ტრამვაის მაგივრად რომ ესარგებლათ საგზაო ტრანსპორტით (დაშვებისთვის გამოყენებულია ბენზინზე მომუშავე მანქანა და 2 ადამიანი მანქანაში), ენერჯიის მოხმარება

იქნებოდა 3 241 მგვტ.სთ და ემისიები 807 ტონა. შესაბამისად დაზოგილ იქნა 2 596 მგვტ.სთ ენერჯია და შემცირდა 554 ტონა ემისია (თუ საბაგიროს ემისიების გამოსათვლელად საშუალო ფაქტორს ავიღებთ, შემცირება გამოდის 740 ტონა). (ღონისძიების ღირებულება ვერ გავარკვიეთ)

გარდა ამისა, 2012 წლის 26 ივნისიდან, ქალაქის საზოგადოებრივ ტრანსპორტს რიყის პარკისა და ნარიყალას ციხე-სიმაგრის ერთმანეთთან დამაკავშირებელი საბაგირო გზა შეემატა, რომელიც აღნიშნულ ტერიტორიებს ერთმანეთთან უმოკლეს დროში აკავშირებს. ფუნქციონირებისგან განსხვავებით, საბაგირო ძირითადად ტურისტული დანიშნულებისაა და არ წარმოადგენს მოსახლეობის რეგულარული გადაადგილების საშუალებას, ამიტომ მის მიერ ემისიების მნიშვნელოვანი შემცირება არ ხდება.

ასევე, განხორციელდა ღონისძიება, რომელიც მოიცავდა მეტროს ვაგონებში განათების ნათურების ჩანაცვლებას შუქდიოდური ნათურებით.

2013-14 წლებში ვაგონების განახლებისას JIB-20 ტიპის ლუმინისცენტური ნათურები შეიცვალა LED ნათურებით. ნათურების შეცვლა მოხდა 20 ვაგონში და ჯამურად 860 ნათურა შეიცვალა 11 520 LED ელემენტით. პრაქტიკულად, 1 ძველი ტიპის JIB-20 ტიპის ნათურის ეკვივალენტურია 13 LED ელემენტი.

JIB-20 ნათურის სიმძლავრეა 20 ვატი, ხოლო მისი ეკვივალენტური LED ელემენტები მოიხმარს 14 ვატ სიმძლავრეს. ჯამურად შეცვლილი ძველი ნათურების სიმძლავრე შეადგენდა 17.2 კვტ, ახლის - 12.2 კვტ. ვაგონებში ნათურები ანთია დღე-ღამის განმავლობაში საშუალოდ 10 საათი. შესაბამისად წლიურად იზოგება $(17.2-12.2)*10*365 = 18\,250$ კვტ.სთ ელექტროენერჯია და 7.3 ტონა სათბურის გაზების ემისია.

გარდა ეფექტურობისა, LED ელემენტების უპირატესობა მდგომარეობს მათ უსაფრთხოებაში, ეკოლოგიურ სისუფთავესა და საიმედოობაში.

2010-2014 წლებში სულ გარემონტდა 63 ვაგონი, რაც ჯამურად დაჯდა 39 816 037 ლარი, აქედან ნათურების ღირებულება შეფასებულია, როგორც დაახლოებით 172 000 ლარი - (15ლ ერთი LED ელემენტი).

ჯამურად 2014 წლიდან ღონისძიება PB3-ის მიერ დაზოგილ იქნა 2614 მგვტ.სთ ენერჯია და 554 ტონა ემისიები.

ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებები დაგეგმილი იყო თბილისის მდგრადი ენერჯეტიკის განვითარების გეგმაში 2010-2014 წლებისთვის, გარდა ამისა, გათვალისწინებული იყო ასევე გრძელვადიანი პერსპექტივაში (2015 წლიდან) **საქმიანობა PRT3 (R1) – კერძო ავტომანქანების შემზღვეველი ღონისძიებები**, რომელიც გრძელვადიანი სტრატეგიით იყო განსაზღვრული და მოიცავდა ღონისძიებებს ქალაქის ცენტრში ტრანსპორტის გადაადგილებაზე ფასის დადებასთან, გარემოს დაცვის კუნძულებთან და პარკინგის პოლიტიკასთან დაკავშირებით. არცერთი ამ მიმართულებით ემისიების შემამცირებელი ღონისძიება 2010-2014 წლებში არ გატარებულა. მიუხედავად იმისა, რომ თბილისში ხდება პარკირების ადგილების მართვა, ისეთი

ლონისძიებები, რომლებიც ამ მიმართულებით გამოიწვევდა ემისიების შემცირებას (პარკირების ადგილების ოპტიმიზაცია და დიფერენცირებული სატარიფო სისტემის შემოღება) არ განხორციელებულა. რადგანაც ამ ეტაპზე არ გვაქვს ქუჩებზე და ტროტუარებზე არსებული პარკირების ადგილების მნიშვნელოვანი შემცირება (იხ.

ცხრილი8) და არ განხორციელებულა სატარიფო პოლიტიკის ცვლილება, ჩაითვალა რომ ეს ღონისძიება ემისიების შემცირებას არ იწვევს.

ასევე დაგეგმილი იყო **PRT4 (R4)** – ნაკლები ნახშირბადის ემისიის მქონე ავტომანქანების ხელშეწყობა. 2009 წლის შემდეგ მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი ბუნებრივ გაზზე მომუშავე მანქანების რაოდენობა. იმისათვის რომ შეფასებულიყო, თუ რა ეფექტი ჰქონდა მანქანების გადაყვანას ბუნებრივ აირზე, მოხდა ისეთი შემთხვევისთვის ემისიების გამოთვლა, როცა 2014 წელს იქნებოდა კერძო მანქანებისა და ტასების საწვავის მიხედვით წილობრივი განაწილება იგივე, რაც იყო 2009 წელს და შეფასდა, თუ რამდენად მცირეა 2014 წელს რეალური ემისიები ამ შემთხვევასთან შედარებით. დაზოგვამ მიაღწია დაახლოებით 58.1 გგ-ს (ენერჯის დაზოგვა ფაქტიურად არ არის). თუმცა აქ აღსანიშნავია, რომ გაზზე გადასვლის ძირითადი მამოძრავებელი ფაქტორი არის ფასების მნიშვნელოვანი სხვაობა ბუნებრივ აირსა და სხვა საწვავებს შორის (ბენზინი, დიზელი), ვიდრე რაიმე ღონისძიება. თუმცა თბილისის მერია ასეთი ღონისძიებების გატარებას კვლავ გეგმავს.

SEAP-ის პირველი ვერსიის შემქნისას მოსალოდნელი იყო, რომ მანქანების ტექნიკური ინსპექტირება 2015 წლიდან სავალდებულო გახდებოდა და ეს ხელს შეუწყობდა სხვადასხვა მასტიმულირებელი ზომების დანერგვას, მაგალითად ატმოსფერული ჰაერის ძლიერ დამაბინძურებელ ბენზინსა და დიზელზე მომუშავე მანქანების ჩანაცვლებასახალი, ეკოლოგიურად სუფთა მანქანებით. ამას უნდა დაემატოს ეკოლოგიური ზემოქმედების შემამცირებელი სხვა ღონისძიებების განხორციელებაც, როგორცაა, დაბალი ან უფასო პარკინგის გადასახადის დაწესება ეკოლოგიურად სუფთა მანქანებისთვის, დაბალი ტარიფები მათი ტექნიკური დათვალერებისთვის, ტაქსის მძღოლებისთვის ტარიფების შემცირება დაბალი ემისიის მქონე მანქანებით მუშაობის შემთხვევაში, და ა.შ.

სავალდებულო ინსპექტირება 2018 წლამდე გადაიდო, რამაც ასევე გადადო ამ მიმართულებით ღონისძიებების გატარების შესაძლებლობა.

4 შენობები

4.1 სექტორის მიმოხილვა

ქ. თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის უმნიშველოვანესი ნაწილია ქალაქის შენობების სექტორი, რომელიც მოიცავს საცხოვრებელ, მუნიციპალურ და სხვა კომერციულ შენობებს (ოფისები, მაღაზიები, სასტუმროები და სხვა). თბილისის 2011 წლის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა ფარავდა მხოლოდ საცხოვრებელ და მუნიციპალურ შენობებს, რადგანაც პრობლემას წარმოადგენს სხვა ტიპის შენობების შესახებ მონაცემთა მოძიება როგორც ენერჯის მოხმარების, ასევე ფართობებისა და სხვა საჭირო ინფორმაციის შესახებ. თუმცა, მერების შეთანხმების მოთხოვნებიდან გამომდინარე, 2011 წელს შეთანხმების ვებ-პორტალში

შეყვანილ იქნა ასევე ინფორმაცია სხვა შენობების მიერ მოხმარებული ენერჯის და ემისიების შესახებ, თუმცა დაუზუსტებელი სახით. აქედან გამომდინარე, მონიტორინგის ეს ანგარიშიც ძირითადად ფარავს მხოლოდსაცხოვრებელ და მუნიციპალურ შენობებს, თუმცა მოხდა ასევე ინფორმაციის შეძლებისდაგვარად დაზუსტება სხვა ტიპის შენობებისთვისაც და მოძიებულ იქნა ინფორმაცია მათში გატარებული ზოგიერთი ღონისძიების შესახებ.

საცხოვრებელი შენობები

ქ. თბილისის მერიისა და საჯარო რეესტრის ინფორმაციით ქალაქში ამჟამად არსებობს 82 681 საცხოვრებელი შენობა, რომლის საერთო ფართი 33 825 437 მ²-ია. აღნიშნული ინფორმაცია შეკრებილია საჯარო რეესტრის მიერ ქ. თბილისში განხორციელებული (2011-2012 წწ) დამისამართების პროექტის შედეგების მიხედვით და არ მოიცავს თბილისისთვის 2006 წელს შემოერთებულ ტერიტორიებს და იქ არსებულ დასახლებებს (მაგ: წყნეთი, წავკისი, სოფ. ფონჭალა და სხვებს), რომლებშიც არსებული აქტიური საცხოვრებელი შენობების ფონდი შეფასებული³⁰ დამატებით დაახლოებით 450 000 კვ. მეტრია.

ქ. თბილისის საცხოვრებელი შენობების კრებსითი მონაცემები მოცემულია ცხრილი23- ში.

ცხრილი23. ქ. თბილისის საცხოვრებელი შენობების მონაცემები 2014 წლისათვის³¹

N	სართულიანობა	რაოდენობა	საერთო ფართი კვ.მ.
1	კერძო სახლები	68 265	6 706 655
2	2-სართულიანი კორპუსები	448	371 624
3	3-სართულიანი კორპუსები	408	501 619
4	4-სართულიანი კორპუსები	629	1 352 788
5	5-6 სართულიანი კორპუსები	1163	3 585 597
6	7-8 სართულიანი კორპუსები	1 020	4 379 230
7	7-8 სართულიანი კორპუსები	1 562	9 834 019
8	11-12 სართულიანი კორპუსები	148	857 005
9	13-14 სართულიანი კორპუსები	158	871 367
10	15-16 სართულიანი კორპუსები	228	1 453 003
11	17-18 სართულიანი კორპუსები	49	376 880
12	19-20 სართულიანი კორპუსები	4	36 612
13	იტალიური ეზოები (მრავალ-ბინიანი სახლი), საერთო საცხოვრებლები, ბარაკი, კოტეჯი	8599	3 499 038
	სულ	82 681	33 825 437

წყარო: საჯარო რეესტრი

2014 წელს USAID-ის „დაბალემისიებიანი განვითარების შესაძლებლობათა გაძლიერება (EC-LEDS) /სუფთა ენერჯის პროგრამის“ მიერ ჩატარდა მოსახლეობის გამოკითხვა³², რომელიც

³⁰შეფასება გაკეთდა ამ ტერიტორიებზე მოსახლეობის რაოდენობისა (დაახლოებით 5000 ოჯახი) და 90კვ.მ საცხოვრებლის საშუალო ფართობის (კერძო სახლების შემთხვევა) გამრავლებით

³¹თბილისის 2006 წელს შემოერთებულ ტერიტორიებზე არსებული შენობების გარდა

წარმოდგენას გვაძლევს მოსახლეობის მიერ რეალურად დაკავებული („აქტიური“) ფართების შესახებ. ამ გამოკითხვის შედეგების მიხედვით ქ.თბილისის მცხოვრებთა 82.9% ბინებში ცხოვრობს, ხოლო დანარჩენი 17.1%-კერძო სახლებში. ბინების საშუალო ფართობი 77 მ² -ია, ხოლო კერძო სახლების - 88მ². თბილისის ოჯახების³³ მიერ აქტიურად გამოყენებული ფართობი შეადგენს დაახლოებით 23.5 მლნ კვ.მ. ქვედა ცხრილში ნაჩვენებია გამოკითხვის შედეგად მიღებული შეფასებები.

ცხრილი 24. ქ. თბილისის მოსახლეობის მიერ დაკავებული „აქტიური“ ფართები

პარამეტრი	ბინა	კერძოსახლი	სულ
მოსახლეობისრაოდენობა (ათასიადამიანი)	965.5	207.7	1173.2
ოჯახშიადამიანებისრაოდენობა	3.85	4.02	
ოჯახებისრაოდენობა	250718	51735	302453
მოსახლეობის განაწილება ბინებსა და კერძო სახლებს შორის (%)	83	17	100
საცხოვრებელისსაშუალოფართობი (კვ.მ)	75.5	87.5	
სულფართობი(კვ.მ)	18 932 891	4 527 711	23 460 602

ყოველ მეხუთე რესპოდენტს (19%) არა აქვს ინფორმაცია მისი სახლის აშენების თარიღის (წელი) შესახებ, თუმცა, როგორც წესი, ოჯახები ძირითადად 1951-1990 წწ. აშენებულ სახლებში ცხოვრობენ (57%), ხოლო ოჯახების 15% 1950 წლამდე აშენებულ სახლებში ცხოვრობს. იმ ოჯახების წილი, რომლებიც ახალ აშენებულ სახლებში (1990 წლის შემდგომ) ცხოვრობს, მხოლოდ 10%-ია.

2010 წლიდან თბილისის მოსახლეობის 33%-მა შეცვალა სახურავები, თუმცა ეს გადახურვა ენერგოეფექტური არ არის. 2014 წელს მოსახლეობის მხოლოდ 2%-ს აქვს ენერგოეფექტური სახურავი. ასევე მოსახლეობის 35%-მა გამოცვალა ფანჯრები და 2014 წლისთვის მოსახლეობის 44% -ს მეტალოპლასტმასის ფანჯრები უყენია. მოსახლეობის 11% აცხადებს, რომ ზამთარში გამანავნ ფანჯრის ღრეჩოებს ცივი ჰაერის ინფილტრაციის შესამცირებლად.

ქ.თბილისის მცხოვრებლებს აქვთ წვდომა როგორც ელექტროენერგიაზე, ასევე ბუნებრივ გაზზე. ოჯახების მხოლოდ მცირე რაოდენობა (0.3%) იყენებს მზის ენერგიას და მხოლოდ 3% იყენებს შემას, როგორც ენერგიის წყაროს. 78 შენობას აქვს გეოთერმული ცხელი წყლის მიწოდება - ეს მაჩვენებელი არ შეცვლილა 2009 წლის შემდეგ.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, თბილისში ოჯახების უმეტესობა ბინებში ცხოვრობს. ასეთი ოჯახები ხშირად გაერთიანებული არიან ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობებში. ეს არის მრავალბინიან

³²"EC-LEDS Knowledge, Attitude and Behavior Baseline Survey", USAID's "Enhancing Capacity for Low Emission Development Strategies (EC-LEDS) Clean Energy Program", prepared by Winrock International Georgia, August 2014.

³³მოიცავს საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მიერ თბილისში დაფიქსირებულ მოსახლეობას, შესაბამისად აქ არ შედის უცხო ქვეყნის მოქალაქე რეზიდენტების, ან რაიონებიდან ჩამოსული მოსახლეობის მიერ დაკავებული ფართები.

სახლში (ე.წ. კორპუსში) მდებარე საცხოვრებელი და არასაცხოვრებელი (კომერციული) ფართობის მესაკუთრეთა, ასევე, ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლების (ე.წ. “იტალიური ეზოების”) მესაკუთრეთა გაერთიანება. კანონმდებლობით³⁴ ასევე შესაძლებელია ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლების მესაკუთრეთა ამხანაგობის ჩამოყალიბება, ანუ ორ ან მეტ მომიჯნავე მიწის ნაკვეთზე არსებული ინდივიდუალური საცხოვრებელი სახლების მესაკუთრეთა მიერ ნებაყოფლობით დაფუძნებული ამხანაგობის შექმნა, თუმცა ასეთი ამხანაგობა ძალიან იშვიათია.

ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობასთან დაკავშირებულ ურთიერთობებს არეგულირებენ შემდეგი ნორმატიული აქტები: 1. საქართველოს კანონი “ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობის შესახებ”, რომელიც არეგულირებს ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობის მიზნების განხორციელებასთან დაკავშირებულ საკითხებს; 2. საქართველოს სამოქალაქო კოდექსი, რომელიც ადგენს ზოგად წესებს როგორც გარიგებებთან დაკავშირებით, ასევე უძრავ-მოძრავ ქონებასთან დაკავშირებით და შესაბამისად ზემოაღნიშნული ყველა ნორმა კავშირშია ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობისათვის დამახასიათებელი ურთიერთობებისათვისაც; 3. საქართველოს კანონი “საჯარო რეესტრის შესახებ”, რომელიც არეგულირებს უძრავი ქონების (მათ შორის საერთო სარგებლობაში მყოფი) რეგისტრაციასთან დაკავშირებულ პროცედურებს; 4. ქ. თბილისის საკრებულოს გადაწყვეტილება „ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობის განვითარების ხელშეწყობის პროგრამის განსახორციელებლად გათვალისწინებული თანხების განკარგვისა და ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობების აღრიცხვის წესის დამტკიცების შესახებ“.

მოქმედებს რა კანონმდებლობის შესაბამისად, თბილისის საკრებულო, მერია და რაიონის გამგეობები მუდმივად ახორციელებენ სხვადასხვა სახის დამხმარე პროექტებს ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობებთან ერთად, ისეთებს როგორებიცაა: შენობების სახურავების შეკეთება, შემოსასვლელი კარების დაყენება, ლიფტის შეკეთება და სხვ. აღნიშნული პროგრამის შესაბამისად ზემოთ ჩამოთვლილი სხვადასხვა პროექტებისათვის ქ.თბილისის ბიუჯეტით გათვალისწინებული თანხებით, ამხანაგობების ინიციატივით ფინანსდება კონკრეტული პროექტები 50%-დან 80%-ის ფარგლებში თანადაფინანსებით, დაფინანსების შესახებ გადაწყვეტილებას იღებს შესაბამისი რაიონის გამგეობა. ამ ღონისძიებებში შედის განათების ენერგოეფექტურობის გაზრდის ღონისძიება - სადარბაზოებში სენსორული განათების დაყენება, რომელმაც ფართო გავრცელება ჰპოვა თბილისის კორპუსებში.

მუნიციპალური შენობები

ქ.თბილისის მუნიციპალიტეტი და მის დაქვემდებარებაში არსებული ორგანიზაციები ფლობენ 350-მდე შენობას. ეს შენობები მოიცავენ საბავშვო ბაღებს, ხელოვნებისა და სპორტულ სკოლებს, ადმინისტრაციულ შენობებსა და სხვას. ცხრილი 25-ში მოცემულია 2015 წლის მდგომარეობით მუნიციპალიტეტისა და მისი ორგანიზაციების საკუთრებაში არსებული შენობების ნუსხა.

ცხრილი 25. ქ.თბილისის მუნიციპალურ საკუთრებაში არსებული შენობა- ნაგებობების ნუსხა

№	უძრავი ქონების დასახელება	რაოდენობა	ფართი, კვ.მ.
---	---------------------------	-----------	--------------

³⁴საქართველოს კანონი “ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობის შესახებ”

1	შენობებიპარკებში	10	15112
2	ხელოვნებისსკოლები	26	18576
3	მუზეუმები	14	2537
4	თეატრები	3	5100
5	სპორტულ-გამაჯანსაღებელიცენტრები	12	38342
6	ბიბლიოთეკები	42	11225
7	სამედიცინომომსახურებისცენტრები	27	26763
8	საბავშვობალები	158	222090
9	ადმინისტრაციულიშენობები	14	11203
10	სხვადასხვადანიშნულებისშენობები	66	102704
	სულ	372	453652

აღნიშნული ინფორმაცია მოგროვებულ იქნა EC-LEDS პროექტის მიერ და შესაძლოა ზოგ შემთხვევაში არ იყოს სრული, რადგანაც ზოგიერთი შენობისთვის ვერ მოხერხდა ფართობის დადგენა. აღსანიშნავია, რომ თბილისის მერიაში არ არსებობს განყოფილება, რომელსაც ორგანიზებულად ექნებოდა ინფორმაცია მის საკუთრებაში არსებული შენობების შესახებ და განახორციელებდა მათ აღრიცხვას, ღონისძიებების დაგეგმვასა და კონტროლს. შენობების მართვა და ღონისძიებები ხორციელდება ქაოტურად თავად შენობაში განთავსებული ორგანიზაციის ინიციატივითა და მოთხოვნით. სხვა შენობებისგან განსხვავებით, ორგანიზებულ მართვას ახორციელებს ა(ა)იპ თბილისის საბავშვო ბაგა-ბაღების მართვის სააგენტო, რომელიც ქ.თბილისში არსებულ სახელმწიფო საბავშვო ბაღებს განაგებს. სააგენტო აღრიცხავს საბავშვო ბაღებში მოხმარებულ ენერგორესურსებს და ასევე ზედამხედველობას უწევს სარემონტო ღონისძიებებს. მუნიციპალურ შენობებში ჩატარებული ენერგოეფექტურობის ღონისძიებები 2010-2014 წლებში სწორედ საბავშვო ბაღებშია გატარებული.

სხვა შენობები

მონიტორინგის პროცესის დროს შეგროვდა ინფორმაცია არამუნიციპალურ საკუთრებაში არსებულ სხვა ტიპის ზოგიერთ შენობებზეც. ესენია: სკოლები, საავადმყოფოები და პოლიკლინიკები. საჯარო რეესტრიდან მიღებული ინფორმაციის თანახმად თბილისში ფუნქციონირებს 371 საჯარო სკოლა (საერთო ფართი 362 630 მ²-ს); 203 საავადმყოფო (საერთო ფართი 142 113 მ²) და 92 პოლიკლინიკა (საერთო ფართი 41 305 მ²). გარდა ამისა თბილისში არის სხვა ტიპის შენობებიც (ძირითადად კერძო კომერციული, ასევე სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული), რომელთა შესახებაც ინფორმაცია ამ ეტაპზე ვერ იქნა მოძიებული.

აღნიშნული ინფორმაცია შეკრებილია ქ. თბილისში განხორციელებული დამისამართების პროექტის შედეგების მიხედვით (2011-2012 წწ.). ეს არ ეხება თბილისის 2006 წელს შემოერთებულ ტერიტორიებს და მათ შორის იქ არსებულ დასახლებებს, მაგ: წყნეთი, წავკისი, სოფ. ფონჭალა და სხვ.

გარდა ფართობებისა, პრობლემას წარმოადგენს ასევე ამ შენობებში ელექტროენერჯის მოხმარების ინფორმაციის მოპოვება. თბილისში ელექტროენერჯის დისტრიბუტორი „თელასი“ აწარმოებს კერძო კომერციული და მომსახურების შენობებისა და სამეწარმეო ობიექტების მიერ ელექტროენერჯის მოხმარების აღრიცხვას ერთ „კომერციულ“ კატეგორიად და ამ კატეგორიიდან მხოლოდ შენობების ნაწილის გამოყოფა პრობლემას წარმოადგენს. თბილისის

მერია მუშაობს საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტროსა და სტატისტიკის ეროვნულ სამსახურთან ერთად ამ პრობლემის გადასაჭრელად.

4.2 შენობების სექტორის მონიტორინგის პარამეტრები და მეთოდოლოგია

თბილისის შენობების სექტორის მონიტორინგი განხორციელდა შემდეგი ძირითადი პარამეტრებისთვის:

- სხვადასხვა ტიპის ენერჯის მოხმარება სხვადასხვა ტიპის შენობებში
- თბილისის შენობების ფართობები
- შენობების სექტორში ენერჯის მოხმარების სხვა მახასიათებლები.

ენერჯის მოხმარება შენობების სექტორში

თბილისის მერიის მიერ საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტროსა და EC-LEDS პროექტის დახმარებით, შეგროვდა ინფორმაცია ქ.თბილისის მუნიციპალური, საცხოვრებელი, კომერციული და სხვა ტიპის შენობების სექტორში 2010-2014 წლებში მოხმარებული ენერჯორესურსების შესახებ, რაც მონიტორინგის წლის ინვენტარიზაციის შესრულებისთვისაა აუცილებელი.

ელექტროენერჯის განაწილებას თბილისის ტერიტორიაზე ახორციელებს ერთადერთი კომპანია - „თელასი“, ხოლო გაზის განაწილებას შვიდი კომპანია. ესენია: შპს „ყაზტრანსგაზთბილისი“, შპს „დიდიდილომი“, შპს „ვარკეთილაირი“, სს „ენერჯო-კავშირი, შპს „ყამარი“, შპს „გამა“, შპს „ტაბა“. აქედან უმსხვილესი არის „ყაზტრანსგაზი“, რომელიც ასევე აწვდის დანარჩენ შვიდ გამანაწილებელს მათ მიერ მიღებული გაზის დიდ ნაწილს. „ყაზტრანსგაზი“ ფარავს საყოფაცხოვრებო აბონენტთა 91.3%, ხოლო არასაყოფაცხოვრებო აბონენტთა 95.6%-ს.

შემდეგი ცხრილი გვიჩვენებს გაზისა და ელექტროენერჯის მოხმარების მაჩვენებლებს თბილისში საცხოვრებელ შენობებში 2009 და 2014 წლებში და მათ ზრდას.

ცხრილი 26. ელექტროენერჯისა და ბუნებრივი გაზის მოხმარება შენობების სექტორში 2009 და 2014 წლებში

შენობების კატეგორია	ელექტროენერჯია (მგვტ.სთ)			ბუნებრივი გაზი (ათასი კუბ.მ)		
	2009	2014	ცვლილება(%)	2009	2014	ცვლილება(%)
საყოფაცხოვრებოსექტორი	798 033	887 738	11	203 572	358 834	76
მუნიციპალურიშენობები სექტორი	11 105	11 188	1	1 180	2 147	82
სხვაშენობები	737 203	986 836	34	55 208	90 814	64
სულ	1 546 341	1 885 762	22	259 959	451 795	74

წყარო: საყოფაცხოვრებოდა სხვა შენობები - თელასი, ყაზტრანსგაზი, ენერჯეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო, მუნიციპალური შენობები - EC-LEDS და მერიის მიერ ჩატარებული მოკვლევა

როგორც ცხრილიდან ჩანს, საყოფაცხოვრებო სექტორში 2009 წლიდან 2014 წლამდე ელექტროენერჯის მოხმარება შედარებით მცირედ, მხოლოდ 11%-ითაა გაზრდილი. სამაგიეროდ, მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი გაზის მოხმარება (76%-ით), რაც გამოწვეული უნდა იყოს გაზით გამთბარი ფართობების ზრდით და რაც გულისხმობს ან მეტი გამათბობლების დაყენებას საცხოვრებლის გასათბობად ან ცენტრალური გათბობის სისტემაზე გადასვლას, ასევე მანამდე გაუმთბარი საცხოვრებლების გათბობას და საცხოვრებლების შემთავით გათბობიდან გაზით გათბობაზე გადასვლას. აღსანიშნავია, რომ 2009 წლისთვის არ გვაქვს ინფორმაცია გაუმთბარ ფართობებზე, და არც შემის მოხმარებაზე, რაც ზრდის მიზეზების დადგენაში დაგვეხმარებოდა.

ერთ-ერთი გარე ფაქტორი, რამაც შესაძლოა გამოიწვია გაზის მოხმარების მნიშვნელოვანი ზრდა, არის გაზის აბონენტთა რაოდენობის ზრდა. შემდეგ ცხრილში ნაჩვენებია გაზის აბონენტების რაოდენობა და 1 აბონენტზე ენერჯის მოხმარების მაჩვენებლების ცვლილება, რომელიც ცხადყოფს, რომ გაზის მოხმარება 1 აბონენტზე 41%-ითაა გაზრდილი.

ცხრილი27. გაზის საყოფაცხოვრებო აბონენტების რაოდენობა 2009 და 2014 წლებში და მოხმარება 1 აბონენტზე

პარამეტრი	2009	2014	ცვლილება (%)
გაზისმოხმარებასაყოფაცხოვრებოსექტორში (ათასიკუბ.მ)	203 572	358 834	76.3
გაზისაბონენტთარაოდენობა	319 287	399 623	25.2
გაზისმოხმარება 1 აბონენტზე (კუბ.მ./აბონენტი)	637.582	898	40.8

წყარო: ენერჯეტიკის სამინისტრო, სემეკის წლიური ანგარიშები, ყაზტრანსგაზი

მოხმარების ზრდის ერთ-ერთი მიზეზი ასევე შეიძლება იყოს აღრიცხვიანობის გაუმჯობესება. 2009 წლიდან მნიშვნელოვნადაა შემცირებული გაზისა და ელექტროენერჯის დანაკარგები გამანაწილებელ ქსელებში, რაც არამართო ტექნიკურ დანაკარგებს მოიცავს, არამედ ე.წ. „კომერციულ დანაკარგებსაც“. შესაბამისად, შეგვიძლია დავუშვათ, რომ 2014 წლის მოხმარების მაჩვენებლები უფრო ახლოსაა რეალურ მოხმარებასთან, ვიდრე ეს 2009 წელს იყო.

ცხრილი28. დანაკარგები გაზისა და ელექტროენერჯის გამანაწილებელ ქსელებში 2009 და 2014 წლებში

დანაკარგები განაწილების ქსელში	2009	2014	ცვლილება (%)
ელ.ენერჯია (მგვტ.სთ)	317 166	137 300	-56.7
გაზი (ათასიკუბ.მ)	105 780	61 352	-42.0

წყარო: ენერჯეტიკის სამინისტრო, სემეკის წლიური ანგარიშები, ყაზტრანსგაზი, თელასის ვებ-გვერდი

მუნიციპალურ შენობებში ინფორმაცია ენერჯის მოხმარების შესახებ მოგროვდა თბილისის მერიის ეკონომიკური პოლიტიკის სამსახურისა და EC-LEDS პროექტის ჯგუფის მიერ. ენერჯის მოხმარება სხვადასხვა ტიპის მუნიციპალურ შენობებში 2009 და 2014 წლებში ნაჩვენებია ცხრილი29-ში, ხოლო ენერჯის მოხმარება სხვადასხვა შენობებში ცხრილი30-ში.

ცხრილი 29. ენერჯის მოხმარება სხვადასხვა ტიპის მუნიციპალურ შენობებში 2009 და 2014 წელს

N	შენობის ტიპი	ელექტროენერჯია (კვტ.სთ)			გაზი (კუბ.მ)			ნავთობპროდუქტები (ლიტრი)			შეშა (კუბ.მ)		
		2009	2014	ცვლილება (%)	2009	2014	ცვლილება (%)	2009	2014	ცვლილება (%)	2009	2014	ცვლილება (%)
1	ხელოვნების სკოლები	175 295	133 449	-24	132 833	105 988	-20	0	2 907	100	0	0	
2	მუზეუმები	283 639	165 635	-42	8 072	16 561	105	0	0		0	0	
3	თეატრები	87 847	83 935	-4	4 865	38 771	697	0	0		0	0	
4	სპორტულ-გამაჯანსაღებელი ცენტრები	1 487 614	2 589 545	74	94 791	416 914	340	0	0		0	0	
5	ბიბლიოთეკები	247 363	354 639	43	39 790	23 176	-42	0	0		0	0	
6	სამედიცინო მომსახურების ცენტრები	1 198 868	696 911	-42	66 940	80 241	20	0	0		0	0	
7	საბავშვობალები	3 982 339	3 450 839	-13	826 665	1 316 270	59	26 753	0	-100	2 664	0	-100
8	ადმინისტრაციული შენობები	301 561	829 676	175	0	132 514	100	0	0		0	0	
9	სხვადასხვადანიშნულების შენობები	3 340 298	2 883 310	-14	5 894	16 994	188	0	0		0	0	
სულ		11 104 822	11 187 939	1	1 179 850	2 147 429	82	26753	2907	-89	2664	0	-100

როგორც ცხრილებიდან ჩანს, შენობების კატეგორიის უმრავლესობებისთვის ადგილი აქვს გაზის მოხმარების მნიშვნელოვან ზრდას, რაც განპირობებულია ამ შენობების გაზიფიცირებითა და გამთბარი ფართობების ზრდით. ცვლილებები ასევე გამოწვეულია ახალი შენობების დამატებით და ასევე ზოგიერთი ორგანიზაციის გაუქმებით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, პრობლემას წარმოადგენს ენერჯის მოხმარების მნიშვნელოვან დადგენა სხვა, ე.წ. „კომერციული“ ტიპის შენობებისთვის. აქ შედის სახელმწიფო საკუთრებაში მყოფი, არამუნიციპალური შენობები და ასევე კერძო კომერციული შენობები. „ყაზტრანსგაზის“ მიერ ენერგეტიკის სამინისტროს თხოვნის საფუძველზე მოხდა ენერჯის მოხმარების შესახებ ინფორმაციის გამოყოფა სხვა ტიპის მოხმარებისგან კომერციული შენობებისთვის, მაგრამ თელასის შემთხვევაში ასეთი დაყოფა ვერ განხორციელდა. თელასი ყველა კომერციულ ორგანიზაციას ერთ კატეგორიაში აერთიანებს - ესაა „კომერციული“ კატეგორია, რომელიც მოიცავს კომერციულ შენობებსაც და მრეწველობასაც. ამიტომ ელექტროენერჯის შემთხვევაში ვერ მოხერხდა კერძო კომერციული შენობების მიერ ელექტროენერჯის მოხმარების ზუსტი რიცხვის განსაზღვრა და მითითებული რიცხვი ასევე მოიცავს სამრეწველო ობიექტებსაც.

ცხრილი 30. ენერჯის მოხმარება "სხვა" შენობების კატეგორიაში 2009 და 2014 წლებში

სექტორი	ელექტროენერჯია (მვტ.სთ)			ბუნებრივი გაზი (ათასი კუბ.მ) ³⁵		
	2009	2014	ცვლილება(%)	2009	2014	ცვლილება(%)
სახელმწიფო (არამუნიციპალური) შენობები	155 488	109 073	-30	16 034	23 382	46
კერძო კომერციული შენობები ³⁶	581 714	877 763	51	39 174	67 432	72
სულ	737 203	986 836	34	55 208	90 814	64

სავარაუდოა, რომ ცხრილი 30- ში მოხვედრილ შენობებშიც 2009 წელს იყო შემისა და ნავთობროდუქტების მოხმარება, თუმცა ინფორმაცია ამ მოხმარებაზე უცნობია.

შენობების ფართობები

მონიტორინგის წინამდებარე ანგარიშზე მუშაობისას ვერ მოიძებნა ერთი კონკრეტული ინფორმაციის წყარო, რომელიც ფლობს ინფორმაციას თბილისში შენობების არსებულ ფართობებზე. საჯარო რეესტრმა 2011-2012 წლებში განახორციელა დამისამართების პროექტი, რომლის მიხედვითაც თბილისში საცხოვრებელი შენობების ფართობები შეადგენს 33.8 მილიონ კვ.მ-ს (ცხრილი 23), მაგრამ ეს არ მოიცავს 2006 წელს შემოერთებულ ტერიტორიებს - კოჯორი, წყნეთი და ა.შ., სადაც საცხოვრებელი ფართი აღრიცხვას საჭიროებს. გარდა ამისა, საჯარო რეესტრი ფლობს ინფორმაციას სხვადასხვა ტიპის მუნიციპალური და კომერციული ფართების შესახებ, რომელიც წინა თავში იყო აღწერილი, მაგრამ ეს ინფორმაცია არასრულია. ინფორმაცია ფართობების შესახებ 2014 წელს მოყვანილია წინა თავში, თუმცა არ არის მსგავსი ინფორმაცია 2009 წლისთვის, რაც მათი შედარების საშუალებას მოგვცემდა.

სტატისტიკის სამსახური აწარმოებს სტატისტიკას ახალად აშენებული შენობების შესახებ, რომლებზეც ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 31. ამ ინფორმაციის მიხედვით 2010-2013 წლებში თბილისში ჩაბარდა 2 462 ახალი შენობა სულ 3 169 779 კვ.მ ფართობით.

³⁵მონაცემები გამოთვლილია „ყაზტრანსგაზის“ მიერ მოწოდებულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით სხვა გამანაწილებლებისთვის არასაყოფაცხოვრებო აბონენტების რაოდენობის პროპორციულად.

³⁶თელასის „კომერციული“ კატეგორია

ცხრილი 31. 2010 -2013 წლებში თბილისში აშენებული შენობების რაოდენობა და საერთო ფართი

წლები	დამთავრებული ობიექტები	
	რაოდენობა	ფართობი, კვ.მ
2010	202	334684
2011	336	425669
2012	493	821126
2013	1431	1588300
სულ	2462	3169779

წყარო: საქართველოს სტატისტიკური წელიწდეული - 2014

სამწუხაროდ, არ არსებობს ინფორმაცია შენობების ნგრევის შესახებ, რომელიც მოგვცემდა ინფორმაციას შენობების ფონდის ზუსტ ცვლილებაზე 2010-2014 წლებში. ასევე არ არის ოფიციალური სტატისტიკური ინფორმაცია აქტიური ფართების შესახებ, ანუ იმ ფართების შესახებ, რომლებიც რეალურადაა დაკავებული და მათში ხდება ენერჯის მოხმარება.

შენობების სექტორში ენერჯის მოხმარების სხვა მახასიათებლები

გარდა დაკვირვებისა შენობების ფონდზე და ენერჯის მოხმარებაზე, სრულყოფილი მონიტორინგისთვის ასევე მნიშვნელოვანია დაკვირვება შენობების სექტორში ენერჯის მოხმარების სხვა მახასიათებლებზეც, რომლებიც წარმოდგენას იძლევა ამ სექტორში ენერჯის მოხმარების ჩვევებზე და ტექნოლოგიების გავრცელებაზე.

2014 წელს EC-LEDS პროექტის არგუმენტებში ჩატარებულმა მოსახლეობის გამოკითხვამ³⁷ ასეთი ინფორმაციის მოპოვება გახადა შესაძლებელი 2014 წლისთვის, მაგრამ მსგავსი კვლევა არ იყო ჩატარებული 2009 წელს, რაც ცვლილებების ანალიზის საშუალებას მოგვცემდა. მნიშვნელოვანია ასეთი გამოკვლევების რეგულარული ჩატარება, რათა მოხდეს დაკვირვება როგორც ენერგოეფექტური ღონისძიებების შესახებ მოსახლეობის ცნობიერების დონეზე, ასევე გავრცელებულ ტექნოლოგიებზე და ენერგო-რესურსების მოხმარების ჩვევებზე, რომ სათანადოდ დაიგეგმოს ღონისძიებები და შეფასდეს მათი ეფექტი. ცხრილი 32- ში მოცემულია ინფორმაცია შენობებში ენერჯის მოხმარების ზოგიერთი მახასიათებლის შესახებ, ხოლო უფრო დეტალური ინფორმაცია გავრცელებულ ტექნოლოგიებზე მოცემულია ტექსტში.

ცხრილი 32. საყოფაცხოვრებო სექტორში ენერჯის მოხმარების ზოგიერთი მახასიათებელი 2014 წელს

პარამეტრი	2014
გათბობა	
ოჯახები გათბობის გარეშე	3%
გათბობისთვის ბუნებრივი გაზის გამოყენების წილი	88%
გათბობისთვის ელექტროენერჯის გამოყენების წილი	9%
სხვა ენერგორესურსების გამოყენება	3%
ცხელი წყალი	
ოჯახები ცხელი წყლის გარეშე	11%

³⁷"EC-LEDS Knowledge, Attitude and Behavior Baseline Survey", USAID's "Enhancing Capacity for Low Emission Development Strategies (EC-LEDS) Clean Energy Program", prepared by Winrock International Georgia, August 2014.

ცხელი წყლისთვის ბუნებრივი გაზის გამოყენების წილი	84%
ცხელი წყლისთვის ელექტროენერჯის გამოყენების წილი	25%
სხვა ენერჯო რესურსების გამოყენება	0.3%

წყარო: EC-LEDS გამოკითხვა

თბილისში მცხოვრები ოჯახი ელ.ენერჯიაზე ზამთარში საშუალოდ 50 ლარს ხარჯავს, ხოლო ზაფხულში - 30 ლარს. თვითონ გადასახადი მოხმარებულ ბუნებრივ აირზე უფრო მეტად მერყეობს თბილ და ცივ სეზონებში: თუკი თბილი სეზონის განმავლობაში მოხმარებულ ბუნებრივ აირზე გადასახადი დაახლოებით 20 ლარს შეადგენს, ცივ სეზონში გადასახადი თითქმის 100 ლარამდე აღწევს. გაზი არის გათბობის, წყლის გაცხელების და საჭმლის მომზადებისთვის გამოყენებული ენერჯის ძირითადი წყარო თბილისში. თუმცა 2014 წლის გამოკითხვა აჩვენებს, რომ 3% ჯერ კიდევ მოიხმარს შეშას. სავარაუდოდ 2009 წელს ეს რიცხვი უფრო მაღალი იყო.

თბილისში ოჯახების მხოლოდ 3% აცხადებს, რომ მათ არ აქვთ გათბობა. სავარაუდოა, რომ 2009 წელს ასეთი ოჯახების რაოდენობა მეტი იყო. ამ დროისათვის ქ. თბილისში ბინების გათბობის ყველაზე ფართოდ გავრცელებული წესი ჯერ კიდევ ერთი ან რამდენიმე ოთახის ინდივიდუალური გათბობაა „კარმას“ ტიპის გამათბობლებით (ოჯახების 74%). თბილისში ოჯახების 23%-ს გააჩნია ინდივიდუალური ცენტრალური გათბობის სისტემა, რომელთაგანაც 8%-ს ასეთი სისტემა ცხელი წყლითაც ამარაგებს. აღსანიშნავია, რომ ის ოჯახები, რომელთა საცხოვრებელი ფართი სრულად არ თბება, დაახლოებით 63%-ია. რამდენი ოჯახის საცხოვრებელი ფართობი არ თბებოდა სრულად 2009 წელს, უცნობია, თუმცა სავარაუდოდ ეს რიცხვი მაშინ უფრო მაღალი იქნებოდა. თბილისელებისთვის ბუნებრივი აირი გათბობის ძირითად ენერჯის წყაროს წარმოადგენს. თუმცა ყოველი მეხუთე ოჯახი გასათბობად ელექტროენერჯიასაც იყენებს, უმეტესობა დამატებით გაზთან ერთად. ოჯახების უმეტესობა გათბობას დღის განმავლობაში ჩართვა-გამორთვის რეჟიმში ამუშავებს და გათბობით დღეში საშუალოდ 9 საათის განმავლობაში სარგებლობს. თბილისელი ოჯახებისთვის დამახასიათებელია ბინის გათბობა ნოემბრიდან- მარტი/აპრილის ჩათვლით, რაც წელიწადში საშუალოდ 5.4 თვეს შეადგენს.

თბილისში ათი ოჯახიდან ერთს ცხელწყალმომარაგება არ გააჩნია. ზოგადად წყლის გათბობის ძირითადი საშუალებაა წყლის ინდივიდუალური გამათბობელი, რომელიც ბინაში არსებულ რამდენიმე ონკანს უერთდება (ასეთი ოჯახები 50% შეადგენს); ცხელი წყლის/გათბობის ერთიანი სისტემით ოჯახების 8% სარგებლობს, ხოლო რესპოდენტთა დაახლოებით 1/3 (32%) ადგილობრივი წყლის გამაცხელებელი დანადგარით სარგებლობს - ონკანი/თითოეული ონკანი მიერთებული ინდივიდუალურ გამაცხელებელ მოწყობილობაზე. ბუნებრივი აირი ცხელი წყლის მიღების მთავარ ენერჯოწყაროს წარმოადგენს, თუმცა ყოველი მეოთხე ოჯახი წყლის გასაცხელებლად იყენებს ელექტროენერჯიას.

თბილისის მცხოვრებთათვის საჭმლის დასამზადებლად თითქმის ერთადერთი საშუალება არის გაზქურა, რომელიც უფრო ხშირ შემთხვევაში მიერთებულია ბუნებრივი აირის ქსელთან.

მოსახლეობის უმრავლესობას აქვს ტელევიზორი და მაცივარი. იმ ოჯახების წილი, რომელთაც აქვთ სარეცხი მანქანა და კომპიუტერი, ასევე მაღალია, მაშინ როდესაც სხვა სახის საოჯახო მოწყობილობებს მოსახლეობის შედარებით ვიწრო წრე ფლობს.

ოჯახების დიდ უმრავლესობას გააჩნია მაცივარი, ამავე დროს, რესპოდენტების 16% - ის განცხადებით, ზამთრის სეზონის დროს ხარჯების შემცირების მიზნით ისინი თიშავენ მოწყობილობას.

ოჯახების თითქმის 14% სარგებლობს კონდიციონერით, ხოლო მათი უმეტესობა (65%) მარტივი გამაგრილებლების მფლობელებიც არიან (ვენტილატორი და ფენი). ოჯახების 38%- ის მფლობელობაშია გაგრილების და გათბობის თანამედროვე კონდიციონერები, ხოლო 7%- ის საკუთრებაში ძველი საბჭოური კონდიციონერებია. ჩვეულებრივ კონდიციონერი დღეში 4 საათის განმავლობაშია ჩართული და საცხოვრისის დაახლოებით 60% აგრილებს.

რაც შეეხება სარეცხ მანქანას, მას ოჯახების 86% ფლობს. ყოველი მესამე ოჯახი (34%) იყენებს მას ყოველდღე, ხოლო ყოველი მეორე ოჯახი (50%) კვირაში რამდენჯერმე.

ქ.თბილისში, საშუალოდ, ოჯახი 10 ნათურას მოიხმარს. რაც შეეხება ნათურის ტიპს, თბილისელი ოჯახების წილი, რომლებმაც სრულად მოახერხეს ახალ ტექნოლოგიაზე გადასვლა (ენერგო ეფექტური ნათურები) 15%- ს შეადგენს. ოჯახების თითქმის 28% ორივე ტიპის ნათურის მოიხმარებელია. ოჯახების უმეტესობას, რომლებიც მოიხმარს ენერგო ეფექტურ ნათურებს, ნათურის ტიპის განსაზღვრა უჭირს.

მონიტორინგი შენობების სექტორში გატარებულ ღონისძიებებზე

გარდა საბაზისო პარამეტრებისა, მონიტორინგის პროცესში, ასევე მოგროვდა ინფორმაცია შესრულებული ენერგოეფექტური და განახლებადი ენერჯის გამოყენების ღონისძიებების შესახებ, და არსებული ინფორმაციის საფუძველზე შეფასდა განხორციელებული ღონისძიებების შედეგად მიღებული ენერგომოხმარების დანაზოგი და ემისიების შემცირება. მონიტორინგს დაექვემდებარა ქ.თბილისის მრავალბილნიანი საცხოვრებელი შენობები (გამგებების მიხედვით), თბილისის საჯარო სკოლები, თბილისის კერძო სახლები, საცხოვრებელი შენობები, უმაღლესი სასწავლებლები, ასევე მუნიციპალური შენობები, მათ შორის საბავშვო ბაღები და სამედიცინო დაწესებულებები.

აღსანიშნავია, რომ ერთეული გამოწვევის გარდა ამ შენობებში არ მიმდინარეობდა მუდმივი მონიტორინგი, ამიტომ გამოთვლილი ენერგოდანაზოგი და ემისიების შემცირებები ძირითადად დაფუძნებულია თეორიულ გამოთვლებზე, რომლებიც ძველი და ახალი ტექნოლოგიების ენერგოეფექტურობის ცვლილებასა ან თბოგადაცემის განტოლებებზეა დაფუძნებული.

ემისიების გამოსათვლელად გამოყენებულ იქნა მეთოდი, აღწერილი დანართ A-ში, ხოლო თითოეული ღონისძიებისთვის ენერგოდანაზოგისა და ემისიების შემცირების გამოთვლა მოცემულია თითოეული ღონისძიების აღწერისას.

4.3 2014 წლის ინვენტარიზაცია და სათბურის გაზების ემისიების საბაზისო სცენართან შედარება

შემდეგ ცხრილში ნაჩვენებია თბილისის საცხოვრებელი და მუნიციპალური შენობების სექტორში ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ემისიები 2009 და 2014 წლებში. ელექტროენერჯის ემისიები 2014 წლისთვის გამოთვლილია ორი ემისიის ფაქტორის გამოყენებით - CDM მეთოდოლოგიით დათვლილი ფაქტორისა და ელექტრო ქსელის საშუალო ემისიის ფაქტორის მეშვეობით.

ცხრილი 33. ენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ემისიები შენობების სექტორში 2009 და 2014 წლებში

ენერჯის წყარო	ენერჯის მოხმარება (გგვტ-სთ)			ემისიები CDM ფაქტორით(გგ CO2ეკ)			ემისიების საშუალო ფაქტორით(გგ CO2ეკ)		
	2009	2014	ცვლილება %	2009	2014	ცვლილება %	2009	2014	ცვლილება %
საცხოვრებელი შენობები									
ელ.ენერჯია	798.0	887.7	11	319.2	355.1	11	71.2	92.4	30
ბუნ.გაზი	1 933.8	3 348.1	73	389.6	674.5	73	389.6	674.5	73
სულ:	2 731.8	4 235.9	55	708.8	1 029.6	45	460.8	767.0	66
მუნიციპალური შენობები									
ელ.ენერჯია	11.1	11.2	1	4.4	4.5	1	1.0	1.2	18
ბუნ.გაზი	11.2	20.0	79	2.3	4.0	79	2.3	4.0	79
შემა	5.5	0.00	-100	0.2	0.0	-100	0.2	0.0	-100
ნავთობპროდუქტები	0.3	0.03	-89	0.1	0.0	-89	0.1	0.0	-89
სულ:	28.1	31.3	11	6.9	8.5	23	3.5	5.2	50
სხვა შენობები									
ელ.ენერჯია	737.2	986.8	34	294.8	394.7	34	65.8	102.8	56
ბუნ.გაზი	524.4	847.3	62	105.7	170.7	62	105.7	170.7	62
სულ:	1261.6	1834.2	45	400.5	565.4	41	171.5	273.5	59
სულ შენობები	4021.6	6101.3	52	1116.2	1603.5	44	635.8	1045.7	64

როგორც ცხრილიდან ჩანს, განხილულ პერიოდში ენერჯის მოხმარება 52%-ით, ხოლო ემისიები 44%-ითაა გაზრდილი. ელექტროენერჯის ემისიების საშუალო ფაქტორით დათვლისას კი ზრდა 64%-ა, რაც 2014 წელს ელექტროენერჯის ემისიის ფაქტორის ზრდითაა გამოწვეული 2009 წელთან შედარებით.

2011 წლის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის საბაზისო სცენარში შენობების სექტორში 2014 წლისთვის პროგნოზირებული იყო 832 გგ ემისია (CDM ფაქტორით), რაც გაცილებით ნაკლებია ვიდრე 2014 წლის რეალური მონაცემები. ამის მიზეზი არის ის, რომ საბაზისო სცენარი არ მოიცავდა „სხვა შენობების“ კატეგორიას, რომელიც დაემატა მხოლოდ ამ ჯერზე (565.4გგ). ასევე საყოფაცხოვრებო სექტორში ემისიების ზრდა უფრო ნაკლები სიჩქარით იყო პროგნოზირებული, ვიდრე ეს რეალურად მოხდა. როგორც ზემოთ იყო აღწერილი, ზრდა ძირითადად გამოწვეულია გაზის მოხმარების მატებით, რომელიც გაიზარდა თითქმის 76%-ით, მაშინ როდესაც ელექტროენერჯის მოხმარებამ მხოლოდ 11%-ით მოიმატა. გაზის ზრდა ნიშნავს გათბობისა და ცხელწყალმომარაგების სფეროში ენერჯის მოხმარების დაგეგმილზე

სწრაფ ზრდას (საჭმლის მომზადებისთვის ენერგია როგორც წესი, დიდად არ იცვლება). ამის მიზეზი შეიძლება სხვადასხვა იყოს, აქ ჩამოთვლილია რამდენიმე:

1. 2011 წლის გეგმის შემუშავების დროს უცნობი იყო ინფორმაცია იმ საცხოვრებლების შესახებ, სადაც სულ არ იყო გათბობა, ან სადაც არ ჰქონდათ ცხელი წყალი, შესაბამისად არ მოხდა ამ საცხოვრებლებში გათბობისა და ცხელი წყლის სისტემების დაყენების მოდელირება.
2. სავარაუდოდ, 2009 წელს მოიხმარებოდა შემაც და შემდგომში მოხდა შემოდან გაზზე გადასვლა, მაგრამ შემის მოხმარებაზე ინფორმაციის მოგროვების პრობლემის გამო, ის არ აისახა 2011 წლის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის ინვენტარიზაციაში. შესაბამისად საბაზისო სცენარში არ იყო გათვალისწინებული შემის მოხმარებიდან გაზზე გადასვლა, რაც გაზის მოხმარების დაგეგმილ სურათს მნიშვნელოვნად ზრდის.
3. სავარაუდოდ სახლებში გამთბარი ფართობები უფრო სწრაფად გაიზარდა, ვიდრე ეს ნავარაუდები იყო (ელასტიურობა ერთ სულზე მშპ-ს მიმართ 1).
4. მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი იმ მოსახლეობის წილი, რომელიც წყლის გაცხელებისთვის გაზს გამოყენებს (84% 2014 წელს, მაშინ როდესაც მოდელში 70% იყო დაშვებული).

ძირითადი დასკვნები, რომლებიც შეიძლება გამოტანილ იქნას ამ ანალიზიდან, შემდეგია:

1. აუცილებელია საყოფაცხოვრებო შენობების მულტივი მონიტორინგი და მოსახლეობის რეგულარული გამოკითხვა, რათა სწორი წარმოდგენა ვიქონიოთ ენერჯის მოხმარების ტრენდებსა და გამოყენებული ტექნოლოგიების მიერ მოტანილ შედეგებზე. ეს შეამცირებს განუზღვრელობას როგორც მონიტორინგის დროს, ასევე საბაზისო სცენარის შედგენისას.
2. ეს მნიშვნელოვანი სხვაობები აშკარას ხდის საყოფაცხოვრებო სექტორში საბაზისო სცენარის ხელახლა შემუშავების აუცილებლობას, რომელიც დაფუძნებული იქნება ენერჯის მოხმარების განახლებულ მონაცემებსა და EC-LEDS გამოკითხვის შედეგებზე.

შესაბამისად, მონიტორინგის საფუძველზე სამოქმედო გეგმის განახლების აუცილებლობიდან გამომდინარე, მოხდა საბაზისო სცენარის განახლება/გადათვლა. კერძოდ:

- მთლიანი შიდა პროდუქტისა და მოსახლეობის საპროგნოზო მნიშვნელობები შეიცვალა რეალური მნიშვნელობებით 2010-2014 წლებისთვის.
- დაემატა „სხვა (კომერციული) შენობების“ კატეგორია, რომელიც მანამდე არ იყო აღრიცხული
- მუნიციპალურ შენობებში დაემატა შემის და დიზელის მოხმარების მონაცემები 2009 წელს და გაზიფიკაციის საპროგნოზო მონაცემები 2014 წლამდე შეიცვალა რეალური მონაცემებით
- საცხოვრებელ შენობებში გაზის აბონენტთა საპროგნოზო რაოდენობა 2010-2014 წლებში გასწორდა რეალური რაოდენობით, და გაზზე გათბობის ელასტიურობა გაიზარდა 0.4-იდან 1-მდე, რათა ვარაუდი გაზით გამთბარი ფართობის ზრდის ტენდენციებთან ახლოს მისულიყო. იმ მოსახლეობის წილი, რომელიც მოიხმარს გაზს წყლის გაცხელებისთვის 2014 წლისთვის გაიზარდა 84%-მდე.

შესაბამისად შეიცვალა საბაზისო სცენარი, რომლის მიხედვითაც ემისიებმა 2014 წლისთვის შენობების სექტორიდან შეადგინა 1624 გგ (CDM ფაქტორით). აქედან გამომდინარე, შემცირებაა დაახლოებით 20 გგ, რაც კარგ თანხვედრაშია ღონისძიებების მიხედვით დათვლილ შემცირებებთან.

4.4 თბილისის შენობების სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები

ქ. თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის შენობების სექტორის სტრატეგიის მიხედვით მოკლევადიან პერსპექტივაში პირველ ეტაპზე ენერგოეფექტური ღონისძიებები **მუნიციპალურ შენობებში** უნდა გატარებულიყო. ამ სტრატეგიის შესაბამისად გატარდა მთელი რიგი ღონისძიებებისა საბავშვო ბაღებში; ესენია-გათბობის ცენტრალური სისტემების დამონტაჟება, ეფექტური ნათურების დაყენება, მზის ენერჯიაზე მომუშავე წყლის გამათბობლების დაყენება, ფანჯრების გამოცვლა და საპილოტე შენობა, რომელიც გათბობასა და ცხელ წყალს თბური ტუმბოს მეშვეობით იღებს (დეტალები იხ. ღონისძიებების აღწერებში) .

საშუალოვადიანი სტრატეგიის მიხედვით უნდა განხორციელებულიყო ღონისძიებები **საცხოვრებელ შენობებში**. თბილისის მერიის მიერ ამ მიმართულებით განხორციელდა მრავალბინიანი კორპუსების სადარბაზოებში ე.წ. „სენსორული“ განათების დამონტაჟება (დეტალები იხ. ღონისძიებების აღწერებში). ამ პერიოდში მოსალხეობამ აქტიურად შეცვლა ძველი ხის ფანჯრები ახალი ეფექტური მეტალოპლასტმასის ფანჯრებით. გარდა ამისა, დაყენდა მზის ენერჯიაზე მომუშავე ცხელწყალგამათბობლები.

ამასთან ერთად, მერიამ განახორციელა საპილოტე პროექტი ქ.თბილისში, თემქის მ-3 მ/რ, მე-5 კვარტალი, მე-20 კორპუსში. კერძოდ, განხორციელდა შენობის თბომომარაგება საერთო თბოგენერატორით, რომელიც განთავსდა შენობის სახურავზე. ენერგომიწოდების აღსარიცხავად თითოეულ ბინაში დამონტაჟდა თბური მრიცხველები. თბოგენერატორთან ერთად ცხელწყალმომარაგების მიზნით ასევე სახურავზე განთავსდა 23 ბლოკი ვაკუუმმილებიანი მზის კოლექტორი საერთო ფართობით 95 მ². ენერგოდაზოგვის მიზნით შენობაში დამონტაჟდა მეტალოპლასტმასის ორმაგი შემინვის ფანჯრები სულ 272 მ². შენობა შედგება ორი ბლოკისაგან : A და B ბლოკები. A ბლოკში გარე კედლებს, ჭერსა და იატაკს (სარდაფის მხრიდან) გაუკეთდა თბური იზოლაცია, ხოლო B ბლოკს-არა. ეს გაკეთდა იმის გასარკვევად თუ რა ეფექტი შეიძლება ჰქონდეს თბოიზოლაციის ღონისძიებებს ენერჯიის მოხმარებაზე.



სურ. 5. საპილოტე საცხოვრებელი შენობა თემქაზე

თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების 2011 წლის გეგმის მიხედვით 2020 წლისთვის შენობების სექტორიდან წლიურად უნდა დაიზოგოს 188.2 გგ ემისია CO₂ეკვ.-ში. 2014 წელს ამ სექტორში დაიზოგა 16 გგ, რაც ნიშნავს იმას, რომ 2014 წლისთვის დაგეგმილის მხოლოდ 8.5%-ია შესრულებული. საბაზისო სცენარის გადათვლილ? ემისიებთან შედარებით კი ეს 16გგ მხოლოდ 1%-ია, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ შენობების სექტორში კიდევ ბევრი სამუშაოა შესასრულებელი და ღონისძიებები ახლებურად უნდა დაიგეგმოს.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 34 ჩამოთვლილია თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში გათვალისწინებული ღონისძიებები და მათი შესრულების სტატუსი, ასევე 2014 წლის მონიტორინგის შედეგები ენერგოდანაზოგისა და შემცირებული ემისიების მხრივ.

ცხრილი 34. შენობების სექტორში ღონისძიებების შესრულების სტატუსი

სექტორი	პირითადი ღონისძიებები	საქმიანობის სფერო	საქმიანობის ტიპი	საქმიანობის ინიციატორი	პასუხისმგებელი ორგანო	განხორციელებისპერიოდი		შესრულების სტატუსი	ამ ეტაპისთვის გახარჯული თანხები (ლარი)
						დაწყებისდრო	დასრულებისდრო		
მუნიციპალური შენობები (MB)									
საქმიანობა MB 1	ფართობისგატობისსისტემებისდამონტაჟება მუნიციპალურშენობებში	ენერგო- ეფექტურობა გატობის სისტემებში	ენერგო- მენეჯმენტი	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის საბავშვო ბაგა-ბაღების მართვის სააგენტო	2010	2020	მიმდინარე	
საქმიანობა MB 2	მუნიციპალურშენობებში ეფექტური განათების სისტემების დამონტაჟება	ენერგო ეფექტური განათება	ენერგო- მენეჯმენტი	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის საბავშვო ბაგა-ბაღების მართვის სააგენტო	2010	2020	მიმდინარე	57 360
საქმიანობა MB 3	მუნიციპალური შენობების განახლება	შენობის შემომზადებული კონსტრუქციები	ენერგო- მენეჯმენტი	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის საბავშვო ბაგა-ბაღების მართვის სააგენტო	2010	2020	მიმდინარე	2 880 000
საქმიანობა MB 4	განახლება დიენერგორესურსების გამოყენება ცხელი წყლისთვის	განახლებადი ენერჯია გატობისა და ცხელი წყლისთვის	ენერგო- მენეჯმენტი	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისის საბავშვო ბაგა-ბაღების მართვის სააგენტო	2010	2020	მიმდინარე	15 480
საქმიანობა MB 5	განათლება/ინფორმირება/ საზოგადოების ცნობიერების დონის ამაღლების კამპანიები	ქვეყნის ცვლილებები	ცნობიერების ამაღლება/ტრენინგი	ადგილობრივი თვითმმართველობა	მერიის ეკონომიკური პოლიტიკის საქალაქო სამსახური	2012	2020	არ დაწყებულა	
საქმიანობა MB 6	მუნიციპალურ შენობებში ენერგეტიკული მენეჯმენტის დამონტორინგის პროგრამის განხორციელება	ქვეყნის ცვლილებები	ცნობიერების ამაღლება/ტრენინგი	ადგილობრივი თვითმმართველობა	მერიის ეკონომიკური პოლიტიკის საქალაქო სამსახური	2012	2020	არ დაწყებულა	
საცხოვრებელი შენობები (RB)									

საქმიანობა RB 1	საცხოვრებელშენობებშიცენტალურიგათბობისსისტემებისდამონტაჟება	განახლებადი ენერჯია გათბობისა და ცხელი წყლისთვის	გრანტები და სუბსიდირება	ადგილობრივი თვითმმართველობა	მერიის ეკონომიკური პოლიტიკის საქალაქო სამსახური	2015	2020	არ დაწყებულა	
საქმიანობა RB 2	ეფექტურიგანათებისსისტემებისდამონტაჟება	ენერგოეფექტური განათება	გრანტები და სუბსიდირება	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისისმერიისგამგეობები და ბიენათმესაკუთრეთა ამხანაგობები	2010	2020	მიმდინარე	36 625
საქმიანობა RB 3	საცხოვრებელიშენობებისგანახლება	Building Envelope	დაფინანსება სხვა წყაროებიდან	სხვა	სხვა	2013	2020	მიმდინარე	
საქმიანობა RB 4	განახლებადიენერჯიისწყაროებისგამოყენებაცხელწყალმომარაგებისმიზნით	განახლებადი ენერჯია გათბობისა და ცხელი წყლისთვის	დაფინანსება სხვა წყაროებიდან	სხვა	სხვა	2013	2020	მიმდინარე	
საქმიანობა RB 5	საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება /საინფორმაციო კამპანიები	ქცევის ცვლილებები	ცნობიერების ამაღლება/ტრენინგი	ადგილობრივი თვითმმართველობა	მერიის ეკონომიკური პოლიტიკის საქალაქო სამსახური			არ დაწყებულა	
საქმიანობა RB 6	შემცირებული ენერგომოხმარების სახლი/საპილოტო პროექტი	ინტეგრირებული ქმედება	გრანტები და სუბსიდირება	ადგილობრივი თვითმმართველობა	თბილისისმერიისეკონომიკურიპოლიტიკისსააგენტო	2013	2020	მიმდინარე	620 000
სხვა შენობები B)									
საქმიანობა OB 1	თბილისის სკოლების განახლება	ენერგო-ეფექტურობა გათბობის სისტემებში	ენერგო-მენეჯმენტი	სხვა	საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო	2010	2014	მიმდინარე	
საქმიანობა OB 2	განახლებადი ენერჯიის გამოყენების და ენერგოეფექტურობის საპილოტე პროექტები სხვადასხვა სახელმწიფო და კომერციულ შენობებში	სხვადასხვა	დაფინანსება სხვა წყაროებიდან	სხვა	სხვადასხვა	2010	2020	მიმდინარე	
სულ									3 609 465

ცხრილი 35. შენობების სექტორში ღონისძიებების მიერ დაზოგილი ენერჯია და ემისიები

		2014 წლის მონიტორინგის შედეგები			2020 წლის შეფასებები 2011 წლის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმიდან		
სექტორი	ძირითადი ღონისძიებები (Key Actions)	ღონისძიებიდან მიღებული ენერჯიის აზოგი [მგვტ.სთ/წ]	ღონისძიებიდან მიღებული ანახლებადი ენერჯია [მგვტ.სთ/წ]	ღონისძიებიდან CO ₂ -ის შემცირება [ტ/წ]	ღონისძიებიდან მიღებული ენერჯიის აზოგი [მგვტ.სთ/წ]	ღონისძიებიდან განახლებადი ენერჯია [მგვტ.სთ/წ]	ღონისძიებიდან CO ₂ -ის შემცირება [ტ/წ]
მუნიციპალური შენობები (MB)							
საქმიანობა MB 1	ფართობის გათვობის სისტემების დამონტაჟება მუნიციპალურ შენობებში	272		50	1055	6305.3	1483
საქმიანობა MB 2	მუნიციპალურ შენობებში ექსტერიდან თბის სისტემების დამონტაჟება	791		316	1148		448
საქმიანობა MB 3	მუნიციპალური შენობების განახლება	2 243		456	3643		754
საქმიანობა MB 4	განახლებადი ენერჯორესურსების გამოყენება ცხელი წყლის მიწოდების მიზნით		18	4		189	38
საქმიანობა MB 5	განათლება/ინფორმირება/საზოგადოების ცნობიერების დონის მაღლების კამპანიები				1287		260
საქმიანობა MB 6	მუნიციპალურ შენობებში ენერჯეტიკული მეტრების დამონტორინგის პროგრამის განხორციელება						1850
საცხოვრებელი შენობები (RB)							
საქმიანობა RB 1	საცხოვრებელ შენობებში ცენტრალური გათვობის სისტემების დამონტაჟება					57200.7	11506

საქმიანობა RB 2	ეფექტური განათების სისტემების დამონტაჟება	7 869		3 147	29410	0	11730
საქმიანობა RB 3	საცხოვრებელი შენობების განახლება	46 853		9 464	698381		141660
საქმიანობა RB 4	განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენება ცხელ წყალმომარაგებ ისმიზნით		525	106		1050	210
საქმიანობა RB 5	საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება /საინფორმაციო კამპანიები				90332		18247
საქმიანობა RB 6	შემცირებული ენერგომომხმარების სახლი/საპილოტო პროექტი	162		33			
სხვა შენობები (OB)							
საქმიანობა OB 1	თბილისის სკოლების განახლება	10532		2180			
საქმიანობა OB 2	განახლებადი ენერჯის გამოყენების და ენერგოეფექტურობის საპილოტე პროექტები სხვადასხვა სახელმწიფო და კომერციულ შენობებში	1318	43	252			
სულ		70 040	586	16 008	825 255	64 745	188 185

განხორციელებული ღონისძიებების აღწერა:

საქმიანობა MB1- „გათბობის სისტემების დამონტაჟება მუნიციპალურ შენობებში“ განხორციელდა შემდეგი ღონისძიებები:

MB 1.1. ბუნებრივ აირზე მომუშავე ადგილობრივი საქვებებით აღჭურვილი გათბობის სისტემები.

ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში ღონისძიება ითვალისწინებდა ცენტრალური გათბობის სისტემების დამონტაჟებას სულ მცირე 20 მუნიციპალურ შენობაში, სადაც ჯერ კიდევ არ არსებობდა ბუნებრივ გაზზე მომუშავე თანამედროვე გათბობის სისტემები. 2010-2014 წლებში ცენტრალური გათბობის სისტემა დამონტაჟდა 39 საბავშვო ბაღში. ენერგოდაზოგვა ამ ბაღებში განპირობებულია ბუნებრივ გაზზე მომუშავე თანამედროვე წყალსათბობი ქვაბების მაღალი ეფექტურობით (90%), რომელიც აღემატება თბილისის მუნიციპალურ შენობებში გავრცელებულ „კარმას“ ტიპის გაზის გამათბობლების ეფექტურობას (85%). თბილისის საბავშვო ბაღებში ბუნებრივ გაზზე მომუშავე მაღალეფექტური გათბობის სისტემების დანერგვით ყოველწლიურად დაიზოგა 28 597 მ³ ბუნებრივი გაზი, ხოლო CO₂-ის ემისია დაახლოებით 50 ტონით შემცირდა.

საქმიანობა MB2 „მუნიციპალურ შენობებში ეფექტური განათების სისტემების დამონტაჟება“ მოიცავდა ღონისძიებას:

MB 2.1. განათების სისტემა ფლუორესცენტული ნათურებით

ღონისძიება ითვალისწინებდა ენერგოეფექტური განათების სისტემის დამონტაჟებას სულ მცირე 30 მუნიციპალურ შენობაში, სადაც ჯერ კიდევ ვარვარა ნათურებია გამოყენებული.

ქ.თბილისის საბავშვო ბაღებში გატარებული ინფრასტრუქტურული ღონისძიებების შედეგად ეკონომ-ნათურებით სარგებლობს 113 ბაგა-ბაღი. ეკონომნათურების ჯამური რაოდენობა შეადგენს 7 170 ცალს. ღონისძიების დანერგვით ყოველწლიურად დაიზოგა 791 მგვტ.სთ ელექტროენერგია, ხოლო CO₂-ის ემისია 316 ტონით³⁸ შემცირდა. ენერჯის დაზოგვის პოტენციალის განსაზღვრა მოხდა ვარვარა ნათურებიანი განათების სისტემის ეკონომ-ნათურებთან შედარების გზით. ღონისძიებისთვის მუნიციპალიტეტის მიერ დაახლოებით 57 360 ლარი გაიხარჯა.

საქმიანობა MB3 -ის „მუნიციპალური შენობების განახლება“ ფარგლებში არ განხორციელდა გეგმაში დაგეგმილი ღონისძიება, მაგრამ განხორციელდა სხვა, ახალი ღონისძიება:

MB 3.1. ფანჯრების განახლება საბავშვო-ბაღებში

2010 - 2014 წლებში ქ.თბილისის საბავშვო ბაღებში გატარებული ინფრასტრუქტურული ღონისძიებების შედეგად 107 ბაგა-ბაღში ხის კარ-ფანჯარა შეიცვალა მეტალოპლასტმასით. მეტალო-პლასტმასის კარ-

³⁸აქაც და შემდეგ ღონისძიებების შეფასებებშიც ელექტროენერჯის ფაქტორად აღებულია CDM მეთოდოლოგიით დათვლილი ფაქტორი.

ფანჯრების ჯამური ფართობია 24 750 მ². აღნიშნული ღონისძიებით ყოველწლიურად დაიზოგა 2 183 მგვტ.სთ³⁹ ენერჯია, ხოლო CO₂-ის ემისია დაახლოებით 441 ტონით შემცირდა. ღონისძიებისთვის მუნიციპალიტეტის მიერ დაახლოებით 2 722 500 ლარი გაიხარჯა.

ასევე განხორციელდა ღონისძიება - *MB 3.2. მცირე ენერგომომხმარებლის შენობა/საკვილოტე პროექტი.*

ამღონისძიებისფარგლებშიქ.თბილისის №155 საბავშვობალშიგატარდაშემდეგიღონისძიებები:
დამონტაჟდაცენტრალურიგათბობისადაცხელწყალმომარაგებისსისტემებითბურიტუმბოსბაზაზედაშენობ
ისგარეკედლებიდაიფარასპეციალურისაიზოლაციოსაღებავით. 2011 წ.
მომხმარებულიელექტროენერჯია შეადგენდა 5 979 კვტ.სთ, გაზი - 59 859 კვტ.სთ, ხოლო 2014 წ. -
მომხმარებულიელექტროენერჯია შეადგენს 43 431 კვტ.სთ, ხოლოგაზი - 30 052 კვტ.სთ.

ენიშნავსრომდაიზოგაგაზი - 29 807 კვტ.სთ/წ, რასაცშეესაბამება 6 ტ/წ CO₂კვ. ემისია.
რაცშეეხებაელექტროენერჯიას, აქპირიქითგადახარჯვაა 37 452 კვტ.სთ/წ, რასაცშეესაბამება 5.1 ტ/წ CO₂კვ.
ემისიას. შესაბამისადდაზოგვა 2009 წელთანშედარებითარისმხოლოდ 0.9 ტონაა.
აქსევემხედველობაშიამისაღები, რომთბურიტუმბოსდაყენებამდე (2012 წლისზაფხული) შენობა თბებოდა
არასრულად ცალკეულ ოთახებში დაყენებული გაზის ღუმელებით, ხოლო თბური ტუმბოს დაყენების
შემდეგ იგი თბება სრულად და ამავე დროს იყენებს თბურ
ტუმბოსცხელიწყლითმომარაგებისთვის. ამიტომდაზოგვისგამოსათვლელადუნდაგათვალისწინებულიიყ
ოსსაბაზოსცენარი, რომლის მიხედვითაც შენობა სრულად გათბებოდა ძველი ღუმელებით და
მისმიმართიყოსდათვლილიშემცირება. ამშემთხვევაშიენერჯიისმომხმარებაიქნებოდასულდაახლოებით
133.2 მგვტ.სთ (115.9 მგვტ.სთგაზიდა 17.3 მგვტ.სთ ელექტროენერჯია), რაცშეესაბამება 25.8 ტონა ემისიებს
CO₂კვ. -ში დათბურიტუმბოსგამოყენებისშემთხვევაში დაზოგვას გვამლევს 14.7 ტონის ოდენობით.

ღონისძიება განხორციელდა USAID-ის მიერ დაფინანსებული პროექტის „თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და განათების ინიციატივა (NATELI)“, რომელსაც ახორციელებდა Winrock International. პროექტის განხორციელება დაჯდა 90 000 აშშ.დოლარი (დაახლოებით 157 500 ლარი).

საქმიანობა MB4 -ის „განახლებადი ენერგორესურსების გამოყენება ცხელი წყლის მიწოდების მიზნით“
ფარგლებში ვერ განხორციელდა გეგმაში დაგეგმილი ღონისძიებები, რომლებიც ეხებოდა სპორტულ სკოლებში და საავადმყოფოებში მზის კოლექტორების დაყენებას, სამაგიეროდ დაიდგა მზის კოლექტორები საბავშვო ბაღებში.

MB 4.3. მზის ენერჯიის კოლექტორების გამოყენება საბავშვო ბაღებში

2010 - 2014 წლებში ქ.თბილისის საბავშვო საბავშვო ბაღებში გატარებული ინფრასტრუქტურული ღონისძიებების შედეგად მზის ენერჯიაზე მომუშავე ენერგო დამზოგავი სისტემა დაინერგა 3 ბაგა-ბაღში, სადაც მზის კოლექტორების ჯამური ფართობი შეადგენს 17.2 მ². აღნიშნული ღონისძიებით

³⁹ამ ღონისძიების შედეგად მიღებული დანაზოგის შესაფასებლად გამოყენებულია თბოგადაცემის განტოლება.

ყოველწლიურად დაიზოგა 18.1 მგვტ.სთ ბუნებრივი გაზი⁴⁰, ხოლო CO₂-ის ემისია დაახლოებით 3.7 ტონით შემცირდა.

ღონისძიებისთვის მუნიციპალიტეტის მიერ დაახლოებით 15 480 ლარი გაიხარჯა.

საქმიანობა RB 2 „ეფექტური განათების სისტემების დამონტაჟება“

ეს საქმიანობა ითვალისწინებდა *საცხოვრებელი შენობების საერთო ფართობებში ფლუორესცენტული ნათურების დაყენებას*, რომელიც თავის მხრივ გულისხმობდა ვარვარა ნათურების შეცვლას ფლუორესცენტული ნათურებით 10-სართულიანი შენობის საერთო სარგებლობის 389 მ² ფართის კიბის უჯრედების გასანათებლად.

ღონისძიება არ განხორციელდა ისე, როგორც დაგეგმილი იყო ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში და ფლუორესცენტული ნათურების მაგივრად განხორციელდა ე.წ. „სენსორული განათების“ დამონტაჟება. ღონისძიება განხორციელდა ქ.თბილისის მუნიციპალიტეტის რაიონების გამგეობების მიერ ბინათმესაკუთრეთა ამხანაგობებთან ერთად თანადაფინანსების მექანიზიმის გამოყენებით. სულ 2010-2014 წლებში საცხოვრებელ კორპუსებში დამონტაჟდა 27 113 სენსორი. განხორციელებული ენერგოეფექტური ღონისძიებების შედეგად დაიზოგა 7 869 მგვტ.სთ ელექტროენერგია, შესაბამისად 3 147 ტონით შემცირდა ნახშირორჟანგის ემისიაც.

ქ.თბილისის მუნიციპალიტეტის რაიონებში განხორციელებული ღონისძიებების შედეგად დაზოგილი ენერგომომხმარების მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილი 36- ში. ცხრილში გამოყენებულია EC-LEDS პროექტის ექსპერტების მიერ წინასწარი მონიტორინგის შედეგად დადგენილი ნორმები, რომლის მიხედვით თითოეულ სენსორიან ნათურაზე ელექტროენერგიის დანაზოგი შეადგენს საშუალოდ 290 კვტ.სთ/წ.

ცხრილი 36. ქ.თბილისის მუნიციპალიტეტის რაიონებში განხორციელებული ღონისძიებების შედეგად დაზოგილი ენერგომომხმარება

№	გამგეობები	სენსორიანი ნათურების რაოდენობა	ენერგიის დანაზოგი მგვტ.სთ/წ
1	კრწანისის რაიონის გამგეობა	13	3.8
2	ნაძალადევის რაიონის გამგეობა	0	0
3	გლდანის რაიონის გამგეობა	16 646	4827
4	დიდუბის რაიონის გამგეობა	393	114
5	მთწმინდის რაიონის გამგეობა	0	0
6	სამგორის რაიონის გამგეობა	177	51
7	საბურთალოს რაიონის გამგეობა	0	0
8	ჩუღურეთის რაიონის გამგეობა	164	48
9	ისნის რაიონის გამგეობა	8 020	2326
10	ვაკის რაიონის გამგეობა	1 700	493
	სულ	27 113	7869

⁴⁰ამ ღონისძიების შედეგად მიღებული დანაზოგის შესაფასებლად გამოყენებულია მზის კოლექტორების დადგმული ჯამური ფართობის მიერ მიღებული ენერგია.

ინფორმაცია დამონტაჟებული სენსორული განათებების რაოდენობის შესახებ მოწოდებულია თბილისის გამგეობების მიერ.

სენსორის ღირებულებამ მონტაჟიანად საშუალოდ შეადგინა 15 ლარი, შესაბამისად სულ გახარჯულია 40695 ლარი, აქედან მერიის თანადაფინანსების წილია 90%, ანუ დაახლოებით 36 625 ლარი.

საქმიანობა RB 3 „საცხოვრებელი შენობების განახლება“

ამ საქმიანობაში შედის ღონისძიება, რომელიც ეხება კერძო სახლებში მცხოვრები მოსახლეობის მიერ ხის კარ-ფანჯარების შეიცვლას მეტალოპლასტმასის ფანჯრებით. EC-LEDS გამოკითხვის შედეგების გამოყენებით მიღებული შეაფასებებით ამ საცხოვრებლების ჯამური ფართობი შეადგენს 531 216 მ². თბოგადაცემის განტოლების გამოყენებით მიიღება, რომ დაზოგვა არის 46 853 მგვტ.სთ/წ, ხოლო სათბური გაზები შემცირდება 9 464 ტ/წ.

საქმიანობის RB 4 „განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენება ცხელწყალმომარაგების მიზნით“

ღონისძიების ფარგლებში შ.პ. ს. „თერმარსენალი“-ს მიერ თბილისში 2010-2014 წლებში სულ დამონტაჟდა მზის წყალგამაცხელებელი სისტემა საერთო ფართობით 450 მ², ხოლო შ.პ. ს. „Solar Energy Georgia“ (ლევან კობახიძე) მიერ - მზის წყალგამაცხელებელი სისტემა საერთო ფართობით 50 მ². შედეგად დაიზოგა 525 მგვტ.სთ წელიწადში ენერჯია და 106 ტონა CO₂ეკვ. ემისია.

ღონისძიებები RB1 და RB5 საცხოვრებელი სახლებითვის არ განხორციელებულა.

ასევე მერიამ განახორციელა საქმიანობა RB6. შემცირებული ენერგომომარაგების სახლი/საკვილოტო პროექტი.

ამ ღონისძიების ფარგლებში ქ.თბილისში, თემქის მე-3 მ/რ, მე-5 კვარტალი, მე-20 კორპუსში ქალაქის მერიამ ჩაატარა კომპლექსური ღონისძიებები. კერძოდ, განხორციელდა შენობის თბომომარაგება საერთო თბოგენერატორით, რომელიც განთავსდა შენობის სახურავზე. შესაბამისად, ენერგომიწოდების აღსარიცხავად თითოეულ ბინაში დამონტაჟდა თბური მრიცხველები - 34 ცალი, ღირებულებით 400x34 = 13 600 ლარი. თბოგენერატორთან ერთად ცხელწყალმომარაგების მიზნით ასევე სახურავზე განთავსდა 23 ბლოკი ვაკუუმმილებიანი მზის კოლექტორი საერთო ფართობით 95 მ².

ენერგოდაზოგვის მიზნით შენობაში დამონტაჟდა მეტალოპლასტმასის ორმაგი შემინვის ფანჯრები A ბლოკში 157 მ² და B ბლოკში 115 მ². გარდა ამისა A ბლოკში გარე კედლებს, ჭერსა და იატაკს (სარდაფის მხრიდან) გაუკეთდა თბური იზოლაცია.

კორპუსის თავჯდომარის ინფორმაციით, 2014 წლის ზამთრის სეზონში ენერგოდაზოგვამ გათბობაზე შეადგინა 87 მგვტ.სთ, ხოლო ცხელწყალმომარაგებაზე - 75 მგვტ.სთ/წ.

ამდენად, ღონისძიებების შედეგად დაიზოგა 162 მგვტ.სთ/წ და 33 ტ/წ შემცირდა CO₂-ის ემისია.

ღონისძიებისთვის მუნიციპალიტეტის მიერ დაახლოებით 620 000 ლარი გაიხარჯა.

სხვა შენობებში განხორციელებული ღონისძიებები

საქმიანობა OB1. თბილისის სკოლების განახლება

ქ.თბილისში ფუნქციონირებს 178 საჯარო სკოლა, აქედან 2010-2014 წლებში ცენტრალური გათბობის სისტემა დამონტაჟდა 73 საჯარო სკოლაში. ენერგოდაზოგვა განპირობებულია ბუნებრივ გაზზე მომუშავე თანამედროვე წყალსატობი ქვაბების მაღალი ეფექტურობით (90%), რომელიც აღემატება თბილისის მუნიციპალურ შენობებში გავრცელებულ „კარმას“ ტიპის გაზის გამათბობლების ეფექტურობას (85%). თბილისის საჯარო სკოლებში ბუნებრივ გაზზე მომუშავე მაღალეფექტური გათბობის სისტემების დანერგვით ყოველწლიურად დაიზოგა 205 852 მ³ ბუნებრივი გაზი და 154 389 ლარი, ხოლო CO₂-ის ემისია 352 ტონით შემცირდა. გარდა ამისა, ხის კარ-ფანჯარა შეიცვალა მეტალოპლასტმასით 171 საჯარო სკოლაში, რომლის ჯამური ფართობი შეადგენს 102 600 მ².

თბოგადაცემის განტოლების გამოყენებით მიიღება, რომ ამ საქმიანობის შედეგად ენერჯის მოხმარება შემცირდა 9 050 მგვტ.სთ/წ, ხოლო სათბურის გაზების ემისია - 1 828 ტ/წ- ში CO₂ეკვ.-ით.

ენერგორესურსების დანაზოგი ქ.თბილისის საჯარო სკოლებში მოცემულია ცხრილი 37- ში.

ცხრილი 37. ენერგორესურსების დანაზოგი ქ.თბილისის საჯარო სკოლებში

№	ლონისძიება	გაზის დანაზოგი მ ³ /წ	ენერჯია დანაზოგი მგვტ.სთ/წ	ემისიის შემცირება ტ/წ
1	ენერგოეფექტური გათბობის სისტემა	205 852	(1 482)	352
2	მეტალოპლასტმასის ფანჯრების გამოყენება	(1 256 944)	9 050	1 828
	სულ	1 462 796	10 532	2 180

გარდაამისა ქ.თბილისში 2010-2014 წლებში განხორციელებულ იქნა ენერგოდაზოგი ღონისძიებები არასამთავრობო ორგანიზაციებისა და სხვადასხვა კომპანიების მიერ. ისინი აღწერილია ქვემოთ.

საქმიანობა OB2. განახლებადი ენერჯის გამოყენების და ენერგოეფექტურობის საპილოტე პროექტები სხვადასხვა სახელმწიფო და კომერციულ შენობებში მოიცავს შემდეგ ღონისძიებებს:

OB2.1. მზისთერმული სისტემის დაყენება თბილისის #203

საჯარო სკოლაში მენადაქვეითებული ბავშვებისათვის (ენერგოეფექტურობის ცენტრი და შ.პ. ს. „ Solar Energy Georgia “)

#203 საჯარო სკოლაში სულ დამონტაჟდა :

- მზის წყალგამაცხელებელი სისტემა საერთო მოცულობით 2000 ლიტრი,
- 8 ერთეული 200 ლიტრი მოცულობის ინტეგრირებული მზის წყალგამაცხელებელი სისტემა სასწავლო-საცხოვრებელი კორპუსის სახურავზე;
- 2 ერთეული 200 ლიტრი მოცულობის ინტეგრირებული მზის წყალგამაცხელებელი სისტემა სამზარეულოს სახურავზე.

ცხრილი 38. ენერგორესურსების დანაზოგი ქ.თბილისის #203 საჯარო სკოლაში

წლები	წმინდა დანაზოგი კვტ.სთ/წ	ემისიის შემცირება ტ/წ
2012	9 388	1.9
2013	22 842	4.6
2014	15 461	3.1
სულ	47 691	9.6

OB2.2. ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელება თბილისის ჩვილ ბავშვთა სახლში

(ენერგოეფექტურობის ცენტრი და შ.პ. ს. „კაუკასუს სოლარი“). განხორციელდა შემდეგი ღონისძიებები:

- ჭერის თბოიზოლაცია
- ფანჯრების შეცვლა
- არსებულინათურებისშეცვლაენერგოეფექტურინათურებით
- მზისცხელწყალგამაცხელებლისისტემისმონტაჟი

ცხრილი 39. ენერგორესურსების დანაზოგი ქ.თბილისის ჩვილ ბავშვთა სახლში

ღონისძიება	მ²/წ	წმინდა დანაზოგი კვტ.სთ/წ	ემისიის შემცირება ტ/წ
ელექტროენერგია	-	120 592	16.4
ბუნებრივი აირი	49 876	399 000	80.6
სულ	-	519 592	97.0

OB2.3. მზის წყალგამაცხელებელი სისტემების ინსტალაცია თბილისში. შ.პ. ს. „კაუკასუს სოლარის“

მიერ 2010-2014 წლებში სულ დამონტაჟდა მზის წყალგამაცხელებელი სისტემა საერთო ფართობით 28 მ²

ცხრილი 40. ენერგორესურსების დანაზოგი შპს „კაუკასუს სოლარის“ მიერ

ღონისძიება	წმინდა დანაზოგი კვტ.სთ/წ	ემისიის შემცირება ტ/წ
მზის წყალგამაცხელებელი სისტემის გამოყენება კერძო სასტუმროში	12 600	2.5
მზის წყალგამაცხელებელი სისტემის გამოყენება კერძო კლინიკაში	4 200	0.9
მზის წყალგამაცხელებელი სისტემის გამოყენება „SOS ბავშვთა სოფელში“	10 500	2.1
სულ	27 300	5.5

OB2.4. ენერგოეფექტურობის ღონისძიებები JO ANN -ის სახელობის სამედიცინო ცენტრში, რომელთა აღწერაც მოცემულია ქვედა ცხრილში.

ცხრილი 41. ენერგორესურსების დანაზოგი JO ANN-ის სამედიცინო ცენტრში

ღონისძიება	წმინდა დანაზოგი კვტ.სთ/წ	ემისიის შემცირება ტ/წ
კედლისა და ჭერის თბოიზოლაცია	551 900	111.5
განათების ახალი სისტემა	81 800	11.1
სულ	633 700	122.6

OB2.5. ენერგოეფექტურობის ღონისძიებები საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მე-3 და მე-4 კორპუსებში, რომელთა აღწერაც მოცემულია ქვედა ცხრილში.

ცხრილი 42. ენერგორესურსების დანაზოგი სტუ-ს მე-3 და მე-4 კორპუსებში

ღონისძიება	წმინდა დანაზოგი კვტ.სთ/წ	ემისიის შემცირება ტ/წ
განათების ახალი სისტემა	1 600	0.22

OB2.6. ენერგოეფექტურობის ღონისძიებები „ო.ლუდუშაურის ეროვნულ სამედიცინო ცენტრში , რომელთა აღწერაც მოცემულია ქვედა ცხრილში.

ცხრილი 43. ენერგორესურსების დანაზოგი სს „ო.ლუდუშაურის ეროვნულ სამედიცინო ცენტრში“

ღონისძიება	წმინდა დანაზოგი კვტ.სთ/წ	ემისიის შემცირება ტ/წ
საქვების რეკონსტრუქცია	20 500	4.1
ტუმბოების შეცვლა	62 600	8.5
განათების ახალი სისტემა	80 334	10.9
სულ	163 434	23.5

5 გარე განათება

5.1 სექტორის მიმოხილვა

2010 წელს თბილისის მერიამ დააარსა შპს „სინათლის ქალაქი“. ეს არის მუნიციპალური საწარმო, რომელიც დედაქალაქის ქუჩების გარეგანათებას უზრუნველყოფს. საწარმოში 400-ზე მეტი თანამშრომელია დასაქმებული, რომლებიც 24 საათის განმავლობაში ზედამხედველობას უწევენ გარეგანათების უწყვეტ რეჟიმში მიწოდებას მთელი თბილისის მასშტაბით.

„სინათლის ქალაქის“ მიერ, ამდროისთვის განათებულია დედაქალაქის ათივე რაიონი, მტკვრის მარცხენა დამარჯვენა სანაპირო, ყველაუბანი, სკვერები, შიდა კვარტალური და კორპუსების შორისგზები.

თანამედროვე განათების სისტემის მეშვეობით მოხდა ქალაქის უწყვეტი განათებით უზრუნველყოფა, რამაც მნიშვნელოვნად გააძვირა ქუჩაში დამითვადი და დგილებზე გარეგანათების განქანით, ასევე ფეხით მოსიარულეთათვის.



სურ. 6. ღამის თბილისი

ქვემოთ მოცემული ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ საზოგადოებრივი განათების წერტილების რაოდენობა 2009-დან 2014 წლამდე მნიშვნელოვნად გაიზარდა, შესაბამისად ელექტროენერჯის მოხმარებამაც დედაქალაქის გარე განათების მნიშვნელოვნად მოიმატა:

ცხრილი 44. სანათი წერტილების რაოდენობა თბილისში

წლები	განათების წერტილების რაოდენობა (ქუჩის განათება, აგრეთვე დეკორატიული განათების წერტილები)	მოხმარებული ელექტროენერჯია (მლნ) კვტ.სთ
2009	92 560	46.8
2014	121 723	51.7

5.2 მეთოდოლოგია

გარე განათების სექტორში ემისიების რაოდენობა გამოთვლილია, როგორც მოხმარებული ელექტროენერჯის ნამრავლი ქსელის ემისიის ფაქტორზე.

5.3 გარე განათების სექტორის 2014 წლის ინვენტარიზაცია და სათბურის გაზების ემისიების საბაზისო სცენართან შედარება

2014 წელს ელექტროენერჯის მოხმარება გარეგანათების სექტორის მიერ 51 718 772 კვტ.სთ შეადგენდა, სამოქმედო გეგმაში პროგნოზირებულ საბაზისო სცენართან შედარებით ეს 4.6%-ით მეტია, რაც გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ ქალაქის სრული განათება უფრო სწრაფად განხორციელდა ვიდრე ეს საბაზისო სცენარის შედგენისას იყო გათვლისწინებული. CDM ემისიის ფაქტორის გამოყენებით ემისიები გარე განათების სექტორიდან შეადგენს 20 685 ათას ტონას CO₂ეკვ, ხოლო ქსელის საშუალო ემისიის ფაქტორის გამოყენებით 5 386 ტონას.

ცხრილი 45. ელექტროენერჯის მოხმარება და სათბურის გაზების ემისიები 2009 და 2014 წლებში გარე განათების სექტორში

პარამეტრი	2009 რეალური	2014 რეალური	2014 დაგეგმილი საბაზისო სცენარით
ელექტროენერჯის მოხმარება, მგვტს.სთ	46 800	51 719	49 431.3
ემისიები CDM ფაქტორის გამოყენებით, ტონა CO ₂ ეკ	18 718	20 685	19 770.0
ემისიები საშუალო ქსელის ფაქტორის გამოყენებით, ტონა CO ₂ ეკ	4 178	5 386	5 148.0

დანართ C-ში მოცემულია ქ. თბილისის მხოლოდ ქუჩების განათების ქსელის ენერგომოხმარების ცვლილების მიზეზების ანალიზი⁴¹, რომელიც ძირითადი მომხმარებელია საერთო გარეგანათებაში. მონიტორინგის პროცესში ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ამ განხილული 5 წლის განმავლობაში (2009-2014 წლებში) ელექტროენერჯის ხარჯი მხოლოდ ქუჩების განათებაზე რეალურად გაიზარდა 24%-ით, რადგან SEAP-ში დაგეგმილი ღონისძიებები ზუსტად იმ დროითი გრაფიკით და გეგმით ამ პერიოდში არ განხორციელებულა და თან საანათი წერტილების რეალური წლიური ზრდა დაგეგმილზე მეტი იყო, თუმცა დამატებული საანათები უფრო დაბალი სიმძლავრისაა, ხოლო ტიპებში მნიშვნელოვანი ცვლილებები არ არის.

რაც შეეხება ნათურების ტიპების ცვლილებას, აქ გამოვლინდა, რომ 2014 წელს გაზრდილია ეფექტური ნათურების წილი, თუმცა მათი საერთო სიმძლავრე ისევ საკმაოდ დაბალია. ესენია ძირითადად ეკონომიური ე.წ. „ეკო ნათურები“, რომელთა რაოდენობაც 80%-ით გაიზარდა. ასევე შემოვიდა ქსელში ახალი ტიპის ნათურები (14-დიოდური ნათურა ტესტირების მიზნით, 115-მეტალო-ჰალოგენი). ამ „ეკო ნათურების“ გაზრდილი რაოდენობა და მცირე რაოდენობით სხვა ახალი ტიპის ნათურები სულ 2 122 ცალია და მათი საერთო სიმძლავრე 102.9 კვტ-ია, რაც მთელს ქსელში დამატებული ახალი სიმძლავრის მხოლოდ 5%-ია. აქედან გამომდინარე ძირითადი ტენდენცია ჯერ-ჯერობით ისევ ნატრიუმის ნათურებია, რომელთა ახალი დამატებული სიმძლავრე 2014 წლის ქსელში 108 %-ითაა გაზრდილი (იმის ხარჯზე, რომ 5%-ით შემცირდა ვარვარა ნათურების სიმძლავრე და სხვა ნაკლებად ენერგოეფექტური ნათურები).

⁴¹ ამ ანალიზში განხილული არ არის შენობების და ობიექტების მინათებები, არამედ მხოლოდ ქუჩების განათება, რომლის წილი 2009 წლის საერთო მოხმარებაში 82% იყო, ხოლო 2014 წელს ეს წილი 92%-ია.

ქსელის დაკომპლექტება და ახალი ქუჩების განათება იგივე ტენდენციით რომ გაგრძელებულიყო (ნატრიუმის ნათურები, რომლის მინიმალური დადგმული სიმძლავრე არსებულ ქსელში ერთ ნათურაზე 70 ვტ-ია) და მუნიციპალიტეტს, რომ არ ეზრუნა ახალი ენერგოეფექტური „ეკო ნათურების“ ქსელში ნელ-ნელა შემოტანაზე, მაშინ ახალი დამატებითი 2 122 ნათურა ქსელის სიმძლავრეს გაზრდიდა და სულ მცირე (70 ვტ-ზე ანგარიშით) მოგვცემდა 148.5 კვტ., რაც 45.5 კვტ-ით მეტი იქნებოდა ვიდრე ეხლაა და ქსელი წელიწადში 187 665 (45.5*11.3*365) კვტ.სთ-ით მეტ ენერგიას მოიხმარდა. ეს რიცხვი დიდი არაა და ქსელის საერთო მოხმარების მხოლოდ 0.4%-ია.

გარდა ამისა ქსელში დაყენდა ე.წ. „ეკოსისტემები“ (იხ. ღონისძიება S1), რომელმაც ასევე გაზარდა ქსელის ეფექტურობა და წელიწადში თითქმის 400 ტონით შეამცირა ემისია CO₂-ის ეკვივალენტში.

5.4 ქ. თბილისის გარე განათების სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები

თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში განხილული იყო ორი ალტერნატიული ღონისძიება.

საქმიანობა S1 – ქუჩის განათების მართვის ცენტრი ეხებოდა ქუჩის განათების მართვის ცენტრის შექმნას, რომლის ძირითადი ელემენტი უნდა ყოფილიყო სიტუაციის მიხედვით განათებულობის სიმკვეთრის შესუსტება. ასეთი სისტემა არ დაყენებულა, თუმცა დაიდგა ე.წ. „ეკოსისტემები“, რომლებიც ახორციელებენ ქსელში ძაბვის სტაბილიზაციას. დანადგარის დამონტაჟების მიზანი ელექტროენერგიის ეფექტურად გამოყენება და ქსელში მისი ხარისხის მაჩვენებლის გაზრდაა. 2014 წელს ასეთი დანადგარი დაყენდა 150 კარადაში 784 არსებული კარადიდან. ამით 2014 წლის 9 თვის განმავლობაში დაიზოგა დაახლოებით 983 000 კვტ.სთ, რაც CDM ფაქტორის გამოყენებით, 393 ტონა ემისიების ექვივალენტია, ხოლო ქსელის საშუალო ემისიის ფაქტორით - 103 ტონის. ამჟამად მიმდინარეობს სისტემის მთლიანი პასპორტიზაცია და განიხილება მსგავსი „ეკოსისტემების“ დაყენება სხვა კარადებშიც.

საქმიანობა S2 (S1-სალტერნატივა) – დიოდური გამოსხივების ნათურების (LED)

გამოყენება გარე განათებისთვის ეხებოდა გამოყენებული ნათურების ჩანაცვლებას დიოდური ნათურებით. ეს ღონისძიება არ განხორციელებულა. 2015 წელს დაიწყო საპილოტო პროექტების განხორციელება რამდენიმე ქუჩაზე, ესენია - ელბაქიძე, კაჩინსკი, ბარათაშვილის ხიდი, მელიქიშვილი, აეროპორტის შესასვლელი და ლეონიძის ქუჩა, სადაც ჩაიდგა სხვადასხვა ფირმის მიერ წარმოებული დიოდური სანათები და მიმდინარეობს დაკვირვება. ასევე მიმდინარე 2015 წელს გამოცხადდა ტენდერი ინტერესთა გამოხატვაზე, რომლის ფარგლებშიც 2016 წელს დაგეგმილია 96 000 ნათურის ჩანაცვლება დიოდური ნათურებით. ტენდერის პირობების მიხედვით ინვესტიციას განახორციელებს ინვესტორი, ხოლო „სინათლის ქალაქი“ მას აანაზღაურებს დაზოგილი ენერგიის ღირებულებიდან.

6 ქ. თბილისის მწვანე საფარი

6.1 სექტორის მიმოხილვა

2010 წელს ქ.თბილისის მერიაში შეიქმნა ეკოლოგიისა და გამწვანების საქალაქო სამსახური, რომლის მოვალეობაში შედის ქალაქის გამწვანებისა და გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის მონიტორინგის განხორციელება. ქალაქისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს აღნიშნული სამსახურის გამართულ მუშაობას, მითუმეტეს როდესაც ქალაქის ეკოლოგიური მდგომარეობა გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან მოყოლებული საგრძნობლად დამძიმდა, რისი უმთავრესი მიზეზია ტრანსპორტის სექტორის ზრდა და ქალაქის მწვანე საფარში ბიომასის მარაგების კლების ტენდენციაა, რომელიც გამოწვეულია არსებული პარკებისა და ტყეების დეგრადაციით (დაავადებები, ხმოზა და ა.შ.).

მდგომარეობას ართულებს ის გარემოებაც, რომ ქალაქის მწვანე ზონებში მრავალწლოვანი ნარგავების ინვენტარიზაცია არ არის ჩატარებული და შედეგად დაზუსტებით შეუძლებელია შეფასდეს მწვანე ზონებში მიმდინარე ცვლილებების დინამიკა.

მიმდინარე მონიტორინგის ანგარიში ეხება 2011 წელს შექმნილი ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის მიხედვით, გამწვანების სექტორში გაწერილი ქმედებების შესრულების (2014 წლის მდგომარეობით) სტატუსის შეფასებას. ამის საფუძველზე უნდა გაირკვეს, 2010-2014 წწ ჩატარებული სამუშაოების შედეგად ქალაქის მწვანე საფარში დაგროვებული ნახშირბადის მარაგებმა მოიმატა, მოიკლო თუ არ შეცვლილა და როგორია ყოველწლიური შთანთქმა. ასევე გადამოწმდა და დაზუსტდა სამოქმედო გეგმაში განხილული მწვანე ზონების ფართობებში ცვლილებები და მათი ზოგადი მდგომარეობა მწვანე საფარის ხარისხის თვალსაზრისით.

ზემოთ აღნიშნული ქმედებების განსახორციელებლად პირველ რიგში გაანალიზდა ქ.თბილისის მწვანე საფარის ფართობებში მომხდარი ცვლილებები (2014 წლის მდგომარეობით). კონკრეტულად საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №1070 განკარგულებით მოხდა დიდგორის რაიონში სატყეო სამეურნეო დანიშნულების ტყის ფართობების (სულ 8 106 ჰა), რომელსაც მანამდე საქართველოს სატყეო დეპარტამენტი განაგებდა, ტყის ფონდიდან ამორიცხვა და მათი ქ.თბილისის თვითმმართველი ერთეულის საკუთრებაში გადაცემა.

ქალაქზე გადმოცემული ტყის ფართობებში, 2006 წლის სატაქსაციო აღწერების მიხედვით, მწვანე ნარგავების საერთო მერქნითი მოცულობა 8 106 ჰა-ზე შეადგენდა 560 000 მ³-ს (13ა-69 მ³), რომელშიც დომინირებს ფოთლოვანი სახეობები (რცხილა, ჯაგრცხილა, მუხა, წიფელი და სხვ.), ხოლო საშუალო

ხნოვანება 60-დან 100 წლამდეა. აღნიშნული ბუნებრივი წარმოშობის ტყის ფართობები ძირითადად ამონაყრითი დაბალპროდუქტიული ტყის კორუმბითაა წარმოდგენილი. მთლიანობაში ხასიათდება (ძირითადად ანთროპოგენული გავლენის შედეგად) დაბალი თვითაღდგენის უნარით და საჭიროებს ბუნებრივი განახლების ხელშემწყობი ღონისძიებების ჩატარებას.

ქ.თბილისის რაიონების მიხედვით მრავალწლოვანი ნარგავებით დაფარულ ფართობებში (მ.შ. რეკრეაციული ზონებში, სასაფლაოებზე, ფერდობებზე, ბორდიურებზე და ქალაქთან ახლად შემოერთებულ მწვანე ზონებში) 2009-2014 წწ მომხდარი ცვლილებები მოცემულია ცხრილი 46- ში.

ცხრილი 46. ქ.თბილისის მრავალწლოვანი ნარგავებით დაფარული ფართობებში (მ.შ. რეკრეაციული ზონები, სასაფლაოები, ფერდობები, ბორდიურები და ქალაქს ახლად შემოერთებული მწვანეზონები) 2009-2014 წწ მომხდარი ცვლილებები რაიონების მიხედვით

რაიონის დასახელება	რაიონის ფართობი (2009), ჰა	mravaliani nargaobiT dafaruli farTobi (2009). ha	რაიონის ფართობი (2014) ⁴² ჰა	რაიონში უმრავლესი მართიანი პარკები	მრავალწლიანი ნარგავებით დაფარული ფართობი (2014 წ) ჰა	შენიშვნა
vake-saburTalo	10248.9	1 070	13717.5	ვაკის პარკი; მზიური; წითელი ბაღი (ვასო გომიაშვილის სახელობის).	5 573	უნივერსიტეტის მალღივკორპუსთან 3ჰა(მატება) ნარგავებითდაფარულიფართობი (გაშენდა 2011წ). კუსტბისადალოსისტაზეფიჭვნარების 70% გამხმარია (2011წ), დაახლოებით 80ჰა (კლება) . სულფართობებმადაიკლო 77ჰა-თიდა (1150-77)=1073ჰაშეადგინა, რომელსაც დაემატა გადმოცემული ფართობები 4500ჰა და ჯამში ნარგავების ფართობი 5573ჰა შეადგენს.
gdani-naZaladevi	9928.5	437	9229.6	თბილისის ზღვის პარკი; კიკვიძისპარკი.	455	2012 წელსკიკვიძისპარკშიგაიჩეხა 0.5ჰა (კლება) ნარგავობითდაფარულიფართობი. თბილისისზღვისპარკში 15ჰა-ზე (მატება 2014წ) გაშენდა სხვადასხვა სახეობის მრავალწლოვანი ნარგავები. ხუდადოვის ტყეში გაშენდა 2ჰა (მატება 2011-2013წ) ნარგავები. გლდანის ნაგავსაყრელთან დაიწყო (2012წ) გაშენებითი სამუშაოები. დაახლოებით 1.5 ჰა (მატება) შემოიღობა და დაირგო სხვადასხვა სახეობის ნერგები. სულ ნარგავებით დაფარულ ფართობს დაემატა (15+2+1.5)-0.5=18ჰა და ჯამში 455 ჰა შეადგენს
didgori	9865.8					2013წ. რაიონის გაუქმების შემდეგ ის გაიყო ვაკისა და მთაწმინდის რაიონებს შორის—წყნეთი, ბეთანია და ახალდაბა (4500ჰა) მიეკუთვნა ვაკის, ხოლო დანარჩენი (3606ჰა) ნარგავებით დაფარული ფართობი მთაწმინდის რაიონს, რომელიც ძველი თბილისის გამგეობაში შედის. ⁴³
didube-CuRure Ti	1588	124	2265.7	მუშთაიდისპარკი; დიღმისტყეპარკი.	124	-
Zveli. Tbilisi და isani-samgori	18843.4	680	24986.9	მთაწმინდის პარკი; ვერის პარკი; 9 აპრილის პარკი; დედაენი სპარკი; ბოტანიკური ბაღი.	4284	შემოერთებულ ტყის ფართობებზე 2012 წლიდან შპს „ მედჯგუფი საქართველოს“ საკუთრებაში აღრიცხულია 28.4ჰა-მდე ნარგავებით დაფარული მიწის ნაკვეთი, სადაც საკურორტო კომპლექსის მშენებლობის და კომპლექსთან დამაკავშირებელი გზის გაყვანის მიზნით დაახლოებით 2ჰა (კლება) ფართობზე ჩატარდა ტყის პირწმინდა ჭრა ⁴⁴ . მთაწმინდის პარკის მიდამოებში ფიჭვნარის დაახლოებით 40% (2012წ), 100ჰა (კლება) გამხმარია.
sul	50474.6	2311	50199.7		10436	2010 -2014 წლებში ქ. თბილისის მწვანე საფარი მიერთებული ტყის ხარჯზე გაიზარდა 8 125 ჰა-ით.

⁴² <http://tas.ge/?p=content&type=6&id=7127>

⁴³ <https://www.google.com/search?q=დიდგორის+რაიონი>

⁴⁴ <http://www.safespace-tbilisi.com/>

როგორც ცხრილი 46-დან ჩანს (2014 წლის მდგომარეობით) ნარგავებით დაფარული ფართობი 10 436 ჰა შეადგენს (მთლიანი ფართობის 20%), საიდანაც 78% (8 104 ჰა) ქალაქის შემოგარენში არსებულ ტყით დაფარულ ფართობებზე მოდის, ხოლო დანარჩენი 22% (2 332 ჰა) ქალაქში ნარგავებით დაფარულ სხვადასხვა დანიშნულების (მაგ.: პარკები, სკვერები, სასაფლაოები, ბორდიურები და სხვა) მიწის ნაკვეთებზე მოდის.

რაც შეეხება 2010-2014 წწ მომხდარ ცვლილებებს, როგორც ცხრილი 46-დან ჩანს აღნიშნული წლების განმავლობაში თბილისში მწვანე საფარის საერთო ფართობი 8 125 ჰა-ით გაიზარდა შემოერთებული ტყის ხარჯზე. გარდა ტყის შემოერთებისა ქალაქში არსებულ მწვანე საფარშიც მოხდა ზოგანმატება, რაც ასევე აღწერილია ცხრილში 46 და ასევე ზოგან მოხდა მწვანე ფართობების შემცირება. ნარგავებით დაფარულ ფართობებში მატება გამოწვეულია ქალაქის სხვადასხვა ადგილებში ნარგავების გაშენებითი სამუშაოებით, რომელიც ეყრდნობა ქ. თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმით გაწვანების სექტორში გაწერილ ქმედებებს და მათი შესრულების სტატუსს.

ქ. თბილისში არსებულ მწვანე საფარში წლების განმავლობაში მიმდინარეობდა სხვადასხვა სახის კლება, როგორებიცაა: პირწმინდა ჭრები, ზეხმელი ნარგავებით დაფარულ ფართობებში ჭრები და ასევე აღსანიშნავია შემოერთებულ ტყით დაფარულ ფართობებზე სახეობის მოვლითი ჭრები. კერძოდ, 2011წ ქ. თბილისის შემოგარენის ტერიტორიაზე-478 ჰა ფართობზე მოვლითი ღონისძიებების განსახორციელებლად მოინიშნა ზეხმელი, დაავადებული, ზრდაში ჩამორჩენილი ხეები და ამის საფუძველზე 2012 წელს მოიჭრა 1 550 ძირი ხე (დაახლოებით 1 085 მ³), ხოლო 2013 წელს 2 840 ძირი ხე (დაახლოებით 1 988 მ³), რომელიც საშუალოდ გაიცა საოციალურად დაუცველ მოსახლეობაზე.

ზემოთ მოყვანილი ფაქტების საფუძველზე გამოთვლილ იქნა ქ. თბილისში 2010-2014 წწ. ნარგავებში დაგროვებულ ნახშირბადის მარაგებში მომხდარი ცვლილებები და ასევე დაგროვების პოტენციალში გამოიკვეთა ცვლილებების მამუტაბები.

6.2 მეთოდოლოგია და მონიტორინგის პარამეტრები

ქ. თბილისის მწვანე საფარში დაგროვებული ნახშირბადისა და მისი ყოველწლიური შემატების დასადგენად გამოთვლები დაფუძნებულია კლიმატის ცვლილების სამთავრობათა შორისოსაბჭოს (IPCC) მიერ 2003 წლისთვის მიღებულ კარგი პრაქტიკის სახელმძღვანელო მითითებებზე. გამოთვლები ჩატარდა ე.წ. ცოცხალ ბიომასაში (მიწისქვეშა ბიომასის ჩათვლით). მწვანე საფარში დაგროვებული ნახშირბადის მარაგები გამოითვალა ცალ-ცალკე, კრონაშეკრულ და ფრაგმენტულად მდგომ ნარგავებში. გამოთვლებში ასევე გათვალისწინებულია ჭრებისა და გადაბელვის შედეგად ბიომასაში კლების მაჩვენებლებიც. გამოყენებული მეთოდოლოგია იგივეა რაც SEAP-ში იყო გამოყენებული და ამიტომ აქ არ არის მოყვანილი.

6.3 საქმიანობის მონაცემები და ემისიის ფაქტორები

გამოთვლები ჩატარდა ცალ-ცალკე, როგორც ქალაქში არსებულ ნარგავებში (რომლებიც ძირითადად ფრაგმენტული სახით არის წარმოდგენილი), ასევე ქალაქის გარშემო არსებულ ტყის მასივებში (სადაც ძირითადად ბუნებრივი წარმოშობის, კრონაშეკრული ტყის კორომებია).

აღნიშნულ ორ სხვადასხვა სახის მწვანე ზონებში გამოთვლებისთვის გამოყენებულ იქნა სხვადასხვა წყაროები: მაგალითად, ქალაქის გარშემო ტყის კორომებისთვის გამოყენებულ იქნა ბოლოს (2006 წელს, რომელიც ჯერ დამტკიცებული არ არის) ჩატარებული ტყეთმომწობის მასალებიდან აღებული შესაბამისი მონაცემები (მაგ.: გაბატონებული სახეობები და მათი მარაგები-69 მ³/ჰა), ხოლო რაც შეეხება ქალაქის მწვანე ნარგავებს (რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია ფრაგმენტული სახით) მათი მერქნული მარაგები და სხვა მონაცემები (საშუალო ხნოვანება 65 წელი) აღებულ იქნა ქალაქში გაბატონებული სახეობებისთვის განკუთვნილი სხვადასხვა წყაროებიდან, როგორცაა ზრდის მსვლელობის და მარაგების ცხრილები⁴⁵ და სხვ. შედეგად მიღებულ იქნა ის საშუალო რიცხვი, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა დაახლოებით შეფასდეს ფრაგმენტულ გამწვანებაში 1ჰა-ზე არსებული მერქნული რესურსი (60 მ³).

ქალაქის მწვანე საფარში 10 436 ჰა მრავალწლოვანი მერქნოვანი მცენარეები წარმოდგენილია როგორც კრონაშეკრული ასევე ფრაგმენტული სახით. აქდან კრონაშეკრული ტყის კორომები არის ძირითადად ქალაქის შემოგარენში არსებულ 8 104 ჰა ტერიტორიაზე, ხოლო დანარჩენი 2 332 ჰა დაფარულია ფრაგმენტული ნარგავებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, გამოთვლებში გამოყენებულ იქნა ორივე სახეობის ნარგავობებისთვის მახასიათებელი ემისიის კოეფიციენტები.

უფრო კონკრეტულად, სატაქსაციო მასალებიდან გამოთვლებში გამოყენებულ იქნა საშუალო წლიური შემატებისა და ხე-მცენარეების მარაგის მონაცემები (იხ. ცხრილი47), ხოლო მერქნის მოცულობითი წონის (D) შეწონილი მაჩვენებლის მისაღებად გამოყენებულ იქნა გაბატონებულ მერქნოვან მცენარეთა აბსოლუტურად მშრალი მერქნის მოცულობითი წონის მონაცემები, რომლებიც აღებულ იქნა სხვადასხვა სამეცნიერო ლიტერატურული წყაროებიდან დანარჩენ კოეფიციენტთა (BEF₁, BEF₂, R, CF) მნიშვნელობები აღებულ იქნა IPCC მეთოდოლოგიას თანდართული ცხრილებიდან, კერძოდ რეგიონის კლიმატისთვის მისაღები სტანდარტულ მაჩვენებელთა ნუსხიდან.

ცხრილი47. გამოთვლებში გამოყენებული კოეფიციენტები და მათი მიღების წყარო

გამოთვლებში გამოყენებული პარამეტრები	პარამეტრების მნიშვნელობები	
	ფრაგმენტულად გაშენებული ნარგავებისთვის	კრონაშეკრული ნარგავებისთვის
V- მერქნოვანი მცენარეების მარაგი, მ ³ /ჰა ⁴⁶	60	69
Iv- მერქნოვანი მცენარეების საშუალო წლიური შემატება, მ ³ / ⁴⁷	1.5	1.7
D-აბსოლუტურად მშრალი მერქნის მოცულობითი წონა, ტონა აბსოლუტურად მშრალი მასა ⁴⁸ (საშუალო შეწონილი მაჩვენებელი)	0.65	0.74

⁴⁵სატყეო სატაქსაციო ცნობარი, ვ.მირზაშვილი, გ.ყუფარაძე

⁴⁶ თელავის სატყეო მეურნეობა, ინვენტარიზაციის მასალები, ტომი I. 1999წ.;

⁴⁷თელავის სატყეო მეურნეობა, ინვენტარიზაციის მასალები, ტომი I, 1999წ.

⁴⁸ "Global Wood Database" <http://datadryad.org>; მახვილაძეს.ე. მერქანმცოდნეობა, თბილისი 1962; Боровиков А.М., Уголев Б.Н.. Справочник по древесине. "Лесная Промышленность", Москва, 1989;

BEF1- ხის წლიური შემატების, მიწისზედა მთლიანი ხის (ვარჯის ჩათვლით) ბიომასის შემატებაში გადასაყვანი კოეფიციენტი; ⁴⁹	1.15
BEF2- ხის მარაგის მიწისზედა ხე- მცენარის მთლიან (ვარჯის ჩათვლით) მარაგში გადასაყვანი კოეფიციენტი. ⁵⁰	1.3
R-შეფარდებახისფესვთა მასისამონაყართან. ⁵¹	0.24
CF- ნახშირბადის წილი მშრალ მერქანში. ⁵²	0.5

6.4 ქ.თბილისის გამწვანების სექტორიდან 2014 წლის სათბურის გაზების ემისიების ინვენტარიზაცია და საბაზისო სცენართან შედარება

გამოთვლებით დადგინდა ქ. თბილისის მწვანე საფარში არსებულ მრავალწლოვან ნარგაობებში დაგროვებული ნახშირბადის მარაგები და ნახშირბადის ყოველწლიური შემატება.

ქ.თბილისის მწვანე საფარში (2010-2014 წწ) მომხდარი ცვლილებების საფუძველზე განისაზღვრა ნახშირბადის მარაგებში ცვლილებები .

ცხრილი 48. 2010- 2014 წლებში ქ.თბილისის მწვანე ზონებში არსებულ ბიომასის მარაგებში მომხდარი ცვლილებები

მწვანე ზონებში არსებული ნარგავები	ჰა	წლის დასაწყისისთვის არსებული მდგომარეობა				წლის ბოლოსთვის არსებული მდგომარეობა		
		მარაგი, მ ³ /1ჰა	მთლიანი მარაგი, ათასი მ ³	ცვლილებამდე არსებული სტანდარტული წლიური შემატება მმ ³ /ჰა	წლიური შემატება, კლების შემდეგ მ ³ /ჰა	კლება (სტიქური მოვლენების და გადაბეჭვის შედეგად), მმ წელიწადში სულ და 1 ჰა-ზე	კლების გათვალისწინებით ცვლილებები მარაგებში, ათასი მ ³	მ.შ. 1ჰა მარაგები მმ ³ /ჰა
2010								
ფრაგმენტულად დაფარული ნარგავები	2 311	60	138.7	1.6	1.6		142.4	61.6
2011								
ფრაგმენტულად დაფარული ნარგავები	2 316.5	61.6	142.7	1.6	1.14	კლება სულ 4 920 მ ³ კლება 1ჰა	145.3	62.7

⁴⁹Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry, (IPCC 2003),Table 3A1.10;

⁵⁰Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry, (IPCC 2003),Table 3A1.10;

⁵¹Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry, (IPCC 2003),Table 3A1.8;

⁵²Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry, (IPCC 2003).

კრონაშეკრულინა რგავები	8 106	70	567.4	1.7	1.24	0.46 მ ³	577.4	71.2
სულ	10 422.5		710.1				722.7	-
2012								
ფრაგმენტულად დაფარულინარგავები	2 316	62.7	145.2	1.6	1.49	კლება სულ 1 228.8	148.6	64.2
კრონაშეკრულინა რგავები	8 106.0	71.2	577.1	1.7	1.59	კლება 1 ჰა 0.11 მ ³	590.0	72.8
სულ	10 422		722.3				738.6	
2013								
ფრაგმენტულად დაფარულინარგავები	2 316	64.2	148.7	1.6	1.4	კლება სულ 1 988	151.9	65.6
კრონაშეკრულინა რგავები	8 106.0	72.8	590.1	1.7	1.5	კლება 1 ჰა 0.2 მ ³	602.2	74.3
სულ	10 422		738.8				754.1	
2014								
ფრაგმენტულად დაფარულინარგავები	2 330	65.6	152.8	1.6	0.87	კლება სულ 7 780	154.8	66.4
კრონაშეკრულინა რგავები	8 106.0	74.3	602.3	1.7	0.97	კლება 1 ჰა 0.73 მ ³	610.2	75.3
სულ	10 436		755.1				765.0	

2010-2014 წლებისათვის გამოთვლილი ნახშირბადის მარაგების გამოთვლები და მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილებში (ცხრილი 49, 49 და 50).

ცხრილი 49. ქ.თბილისის მწვანე ზონებში 2010-2014 წლებში არსებული ნახშირბადის მარაგები

მწვანე ზონებში არსებული ნარგევები	ფართობი, ჰა	მარაგი, მ ³ /ჰა	D	BEF ₂	(1+R)	CF	სულ ნახშირბადის მარაგი, ათასი ტC
2010							
ფრაგმენტულად დაფარული ნარგავები	2 311	60	0.65	1.3	1.24	0.5	72 644.0
2011							
ფრაგმენტულად დაფარული ნარგავები	2 316.5	61.6	0.65	1.3	1.24	0.5	74 758.6
კრონაშეკრული ნარგავები	8 106	70	0.74				338 432.0
სულ	10 422.5						413 190.6
2012							
ფრაგმენტულად დაფარული ნარგავები	2 316	62.7	0.65	1.3	1.24	0.5	76 077.2
კრონაშეკრული ნარგავები	8 106.0	71.2	0.74				344 233.7

სულ	10 422						420 310.9
2013							
ფრაგმენტულად დაფარული ნარგავები	2 316	64.2	0.65	1.3	1.24	0.5	77 897.2
კრონაშეკრული ნარგავები	8 106.0	72.8	0.74				351 969.3
სულ	10 596.5						429 866.5
2014							
ფრაგმენტულად დაფარული ნარგავები	2 330	65.6	0.65	1.3	1.24	0.5	80 077.1
კრონაშეკრული ნარგავები	8 106.0	74.3	0.74				359 221.4
სულ	10 436						439 298.5

ცხრილი 50. 2011 წელს გაკეთებული 2020 წლის პროგნოზი ნახშირბადის მარაგებში დაგეგმილი ღონისძიებების გათვალისწინებით და ღონისძიებების გარეშე, ტონა C.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ნარგავებში დაგროვებული ნახშირბადი (ტონა C)	74 603.0	76 542.0	78 480.0	80 575.0	82 514.0	84 452.0	86 391.0	88 329.0	90 268.0	92 206.0	94 145.0	96 083.0
დაგეგმილი ღონისძიებების შედეგად მიღებული მატება (ტონა C)	-	-	208.6	339 165.4	344 525.7	349 818.6	355 291.8	360 745.3	366 199.7	371 755.9	377 211.6	382 567.1
სულ C დაგროვებული (ტონა C)	74 603.0	76 542.0	78 688.6	419 740.4	427 039.7	434 270.6	441 682.8	449 074.3	456 467.7	463 961.9	471 356.6	478 650.1

ცხრილი 51. 2011 წლის SEAP-ში დაგეგმილი ცვლილებები ნახშირბადის მარაგებში და 2014 წელს რეალურად არსებული მდგომარეობა შედარება, ტC

	2010	2011	2012	2013	2014
2011წელს ნახშირბადის მარაგებში დაგეგმილი ცვლილებები დაგეგმილი ღონისძიებების გათვალისწინებით	76 542.0	78 688.6	419 740.4	427 039.7	434 270.6
2014 წელს რეალურად არსებული მდგომარეობა	72 644.0	413 190.6	420 310.9	429 866.5	439 298.5
სხვაობა	-3 898.0	+334 502.0	+570.5	+2 826.8	+5 027,9

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქ. თბილისის მწვანე საფარში დაგროვებულ ნახშირბადის მარაგებში ყოველწლიური მატებაა (საშუალოდ 71.5 ათასი ტC).

2010 წლიდან დაწყებული ქალაქის ფარგლებში ყოველწლიურად ტარდებოდა გაშენებითი სამუშაოები და მრავალწლიანი ხე-მცენარეების ნერგების დარგვა, როგორც ეს SEAP-ში იყო დაგეგმილი. 2010-2014 წწ დარგულია 80 755 ძირი ხე, რომელიც დაგეგმილის 45%-ია, მაგრამ დარგვები აქტიურად გრძელდება. მაგალითად 2014 წლის შემოდგომაზე და ასევე 2015 წლის გაზაფხულზე საერთო ჯამში დაირგა 130 000 ძირი ხე, საიდანაც 78 880 ძირი ნერგის შექმნა-დარგვისა და მოვლით სამუშაოებზე დაიხარჯა 200 472 ევრო, ხოლო დარჩენილი 51 120 ძირი ხე მოხალისეებმა ქალაქის მერიას უსასყიდლოდ გადასცეს და ასევე დარგეს. კონკრეტულად 2010-2014 წწ. მიხედვით დარგული ნერგების ოდენობა მოცემულია ცხრილი 52-ში.

ცხრილი 52. ქ. თბილისის ტერიტორიაზე 2010-2014 წწ დარგული ხე მცენარეები

სახეობა	წელი					სულ 2010-2014 წწ დარგული
	2010	2011	2012	2013	2014	
კვიპაროსი	3215	417	1430	950	4540	11052
ცაცხვი	400	363	550	800	5090	8003
იფანი	1415	200	300	500	3390	6405
ნეკერჩხალი	1673	500	450	530	3490	7243
მუხა	-	-	-	220	2340	2660
ფიჭვი	3665	800	2850	8300	9000	25015
კედარი	1762	800	1125	300	6500	10487
პავლონია	200	-	-	-	-	200

აღვის ხე	1810	-	-	10000	-	11810
სოჭი	-	-	50	-	-	50
ნამვი	-	-	50	-	-	50
კატალპა	-	-	-	210	50	260
ჭადარი	-	-	-	150	165	315
აკაკი	-	-	-	-	155	155
სოჭი	-	-	50	-	-	50
ჯამი	14140	3080	6855	21960	34720	

6.5 ქ.თბილისის გამწვანების სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები

ცხრილი 53. ქ. თბილისის გამწვანების სექტორიდან ღონისძიებების შესრულების სტატუსი

სექტორი	ძირითადი ღონისძიებები	საქმიანობის სფერო	საქმიანობის ტიპი	საქმიანობის ინიციატორი	პასუხისმგებელი ორგანო (განხორციელების პერიოდი		შესრულების სტატუსი	ღონისძიების სავარაუდოდ ირებული ღირებულება (ლარი)	ამ ეტაპისთვის გახარჯული თანხები (ლარი)
						დაწყების დრო	დასრულების დრო			
გამწვანება	საქმიანობა P1: მწვანე ზონების გაფართოება									
P1.1	„ეკოლოგიური კუნძულების“ შექმნა	სხვა (გამწვანება)	N/A	ადგილობრივი თვითმმართველობა	ეკოლოგიისა და გამწვანების საქალაქოსამსახური	2012	2020	ჯერ-ჯერობით არ განხორციელებულა		0
P1.2	„მზიურისა“ და ზოოპარკის გაერთიანება	სხვა (გამწვანება)	N/A	ადგილობრივი თვითმმართველობა	“-“	2013	2016	ნაწილობრივ (მხოლოდ ინფრასტრუქტურა, მწვანე საფარმა არ მოიმატა)		0
P1.3	ხუდადოვის ტყის გაფართოება (63.53ა-მდე)	“-“	“-“	“-“	“-“	2014	2018	ნაწილობრივ, 13ა		
P1.4	კუსტბის ზონის გატყიანება 29.23ა	“-“	“-“	“-“	“-“	2015	2020	არ დაწყებულა		
	საქმიანობა P2: ხე-მცენარეების დარგვა									
P2.1	ჯამში 171 400 ხე-მცენარის დარგვა (მ.შ.11400 ხე-მცენარის ხუდადოვის ტყეში დარგვა	სხვა (გამწვანება)	N/A	ადგილობრივი თვითმმართველობა	ეკოლოგიისა და გამწვანების საქალაქოსამსახური	2011	2015	2014 წლის მდგომარეობით დაირგა მხოლოდ 80 755 ნერგი		
	საქმიანობა P3: მართვის გაუმჯობესება და რეგულირება									
P3.1	თბილისის მერიის მართვაში მყოფი ტყეები	“-“	“-“	“-“	“-“	2012	2015	ყოველწლიურად ტარდება მოვლითი სამუშაოები		

P3.2	მწვანე ზონების მკაცრი რეგულირება	“-“	“-“	“-“	“-“	2012	2013	ტარდება შესაბამისი ღონისძიებები		
------	----------------------------------	-----	-----	-----	-----	------	------	---------------------------------	--	--

განხორციელებული ღონისძიებების აღწერა:

საქმიანობა P1– მწვანე ზონების გაფართოება

- „მზიურისა“ და ზოოპარკის გაერთიანება:

ამ ეტაპზე ნაწილობრივ არის შესრულებული დაგეგმილი ღონისძიებები, კერძოდ მხოლოდ ინფრასტრუქტურა, მაგ.: საფეხმავლო ხიდეებით დაკავშირდა ერთმანეთს მზიურის პარკი და ზოოპარკი, მწვანე საფარის მატებას ადგილი არა აქვს. სამომავლოდ იგეგმება ზოოპარკის თბილისის ზღვაზე გადატანა და როგორც უკვე აღინიშნა მზიურთან გაერთიანების შემდგომ დიდი რეკრიაციული ზონის მოწყობა.

- ხუდადოვის ტყის გაფართოება, 13ა:

ხუდადოვის ტყის მიდამოებში, რამოდენიმე ადგილას 2011-2014 წწ ირგვებოდა სხვადასხვა სახეობის ნერგები, ამ ეტაპზე გაშენებულ მანარგავებში მოიცვა 13 ატერიტორია. ნარგავით დაფარული ფართობი, ყოველწიურად საშუალოდ 9.2 ტ C შთანთქავს.

საქმიანობა P2 – ხე მცენარეების დარგვა

- ქალაქის სხვადასხვა ადგილებში არსებულ მწვანე ზონებში ჯამში 171 400 ძირი ნერგის დარგვა (მ.შ. ხუდადოვის ტყეში 11 400 ძირი ნერგის დარგვა):

ქ.

თბილისის მერიის ეკოლოგიისა და გამწვანების სამსახურიდან მოწოდებული მასალების მიხედვით 2010-2014 წლებში დაირგო 80 755 ძირი ნერგი. ნარგავებით დაფარული ფართობმა 303 ა-ს მიაღწია. საერთო ჯამში ნარგავით დაფარული ფართობზე ყოველწიური შთანთქმასაშუალოდ 258 ტ C მიაღწევს.

საქმიანობა P 3- მართვის გაუმჯობესება და რეგულირება

- თბილისის მართვაში მყოფი ტყეები

2011 წლისთვის თბილისის გარშემო არსებული 8 1063 ა ტყით დაფარული ფართობი გადავიდა ქალაქის გამგებლობაში. 2009 წელს 8 1063 ა ფართობზე ნახშირბადის მარგების გამოთვლები არ ჩატარებულა, მხოლოდ გამოითვალა ნახშირბადის წლიური დაგროვების პოტენციალი, რომელიც 5 960 ტ შეადგენდა. საბაზისო 2014 წლისათვის ჩატარებული გამოთვლებით ირკვევა, რომ ტყით დაფარულ ფართობებზე დაგროვებულია 333 597 ტ C, ხოლო წლიური დაგროვება 7 270 ტ C შეადგენს.

7 მყარი ნარჩენები

7.1 სექტორის მიმოხილვა

მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვა საქართველოს ეროვნული, რეგიონული და ადგილობრივი მნიშვნელობის საკითხს წარმოადგენს.

უკანასკნელ წლებში საქართველოს მთავრობამ მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვა განსაზღვრა, როგორც ერთ-ერთი მწვავე პრობლემა და ამ მიზნით 2006 წელს არსებული სისტემის რეფორმირება დაიწყო. შედეგად მთელი ქვეყნის მასშტაბით მოხდა ახალი ნაგვის შემგროვებელი მანქანების შესყიდვა, ქალაქებში სპეციალური ბუნკერების დადგმა, ნაგვის შეგროვებისა და ქალაქების დასუფთავების ეფექტურობის გაზრდა.

2007 წელს ქ. თბილისის მთავრობის 100%-იანი წილობრივი მონაწილეობით დაფუძნდა კომპანია შპს „თბილსერვის ჯგუფი“, რომელიც დღემდე ქ. თბილისის მასშტაბით უზრუნველყოფს დაგვა-დასუფთავებას, მყარი ნარჩენების შეგროვებას, ტრანსპორტირებას, განთავსებას, ქ. თბილისში მოქმედი/დახურული პოლიგონების და სანიაღვრე ქსელების მოვლა-პატრონობას.

2011 წელს დამტკიცდა საქართველოს კანონი „საქართველოს დედაქალაქის - თბილისის შესახებ“, რომლის მიხედვითაც განისაზღვრა ქ. თბილისის თვითმმართველობის ორგანოების კომპეტენცია დედაქალაქის დაგვა-დასუფთავებისა და ნარჩენების მართვის სფეროში.

2011 წელს ევროკავშირის ხელშეწყობით ნარჩენების მართვის Twinning- ის პროექტის ფარგლებში ახალი საკანონმდებლო ბაზის შექმნა დაიწყო. შედეგად შემუშავდა „ნარჩენების მართვის კოდექსის“ კანონპროექტი, რომელიც ნარჩენების მართვის საკითხებს არეგულირებს და რომელიც 2014 წლის დეკემბერში საქართველოს პარლამენტის მიერ იქნა დამტკიცებული⁵³.

2012 წლის მაისში განხორციელებული საკანონმდებლო ცვლილებით⁵⁴, საქართველოს მასშტაბით (ქ. თბილისისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის გარდა⁵⁵) ნაგავსაყრელების მართვა (ნარჩენების უტილიზაცია) ადგილობრივი თვითმმართველობის უფლებამოსილებებიდან ამოღებულ იქნა და ცენტრალურ ხელისუფლებას გადაეცა. შედეგად შეიქმნა შპს „საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია“, რომლის ზედამხედველობასაც რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო ახორციელებს⁵⁶.

⁵³<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/1936322>, http://www.momxmarebeli.ge/images/file_727073.pdf, <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2676416>

⁵⁴2005 წლის ორგანული კანონი „ადგილობრივი თვითმმართველობის შესახებ“

⁵⁵<http://www.waste.gov.ge/index.php?a=main&pid=2&lang=geo>

⁵⁶<http://static.mrdi.gov.ge/529469080cf2a3f8e334c5e1.pdf>

ქ. თბილისის დახურული და მოქმედი ნაგავსაყრელები

2010 წლამდე თბილისის სამი ოფიციალური ნაგავსაყრელი (გლდანის, ლილოს და იაღლუჯის ნაგავსაყრელები) ემსახურებოდა, რომლებიც თბილისის მუნიციპალიტეტის მფლობელობაში იყო. ამჟამად სამივე ნაგავსაყრელი დახურულია.

გლდანის ნაგავსაყრელის ექსპლუატაცია დაიწყო 1972 წელს და 2010 წელს დაიხურა. ობიექტი 8 ჰექტარ მიწის ნაკვეთზე იყო განლაგებული 5.45 მილიონ ტონაზე მეტი ნარჩენით. ნაგვის ფენის სისქე მინიმუმ 8 მეტრსა და მაქსიმუმ 20 მეტრს აღწევდა. გლდანის ნაგავსაყრელი თბილისის მოსახლეობის 52%-ს ემსახურებოდა.

იაღლუჯის ნაგავსაყრელის ტერიტორია 5 ჰექტარს იკავებს და თბილისის ცენტრიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით დაახლოებით 25 კმ-ით არის დაშორებული. მისი ექსპლუატაცია 1985 წლიდან დაიწყო და 2010 წლამდე გრძელდებოდა. ეს ობიექტი ქ. თბილისის მოსახლეობის 48%-ს ემსახურებოდა და აქ განთავსებულია 2.8 მილიონ ტონაზე მეტი ნაგავი 3-დან 20 მეტრამდე სისქის ფენით.

ლილოს ნაგავსაყრელის ფუნქციონირება 1989 წლიდან 2004 წლამდე გრძელდებოდა და მოიცავდა 5 ჰექტარ მიწის ნაკვეთს. ნაგავსაყრელზე 1.8 მილიონი ტონა ნარჩენი იქნა შეტანილი, რომლის სისქე 3-დან 5 მეტრამდეა.

2010 წლამდე ქალაქში მოქმედი არც ერთი ნაგავსაყრელი არ იყო სათანადოდ დაცული - არ იყო შემოღობილი და თავისუფლად შედწევადი იყო ცხოველებისა თუ უცხო პირთათვის, რაც სხვადასხვა დაავადებების გავრცელების დიდი რისკის შემცველი იყო. გარემოს დაცვის ბევრი მნიშვნელოვანი პრობლემა სწორედ ნაგავსაყრელების ექსპლუატაციას უკავშირდება - არც ერთ მათგანს არგააჩნდა გრუნტისწყლების დაცვა ან გამდინარე წყლების შეკავების სისტემა, რაც ჰაერის, გრუნტის და ზედაპირული წყლების დაბინძურებას იწვევდა. არ ხდებოდა ნაგავსაყრელის გაზის (LFG) შეგროვება ობიექტებიდან, მისი ატმოსფეროში გამოყოფა არ კონტროლდებოდა. დაბალი კონცენტრაციით ეს გაზი უსიამოვნო სუნის წყაროა, ხოლო მაღალი კონცენტრაციით გამოყოფისას მას შეუძლია აფეთქების ან აალების გამოწვევა. უფრო მეტიც, რადგან მისი მთავარი შემადგენელი ნაწილი მეთანია, რომელსაც საკმაოდ დიდი გლობალური დათბობის პოტენციალი გააჩნია, აქედან გამომდინარე ასეთი ნაგავსაყრელი ობიექტები შესამჩნევად ზრდიან სათბურის გაზების ადინებას ატმოსფეროში.



სურ. 7. გლდანისა და იაღლუჯის ნაგავსაყრელები, 2006წ.

ამჟამად ქ. თბილისის მოქმედი ნაგავსაყრელია **ნორიოს ნაგავსაყრელი**. 2010 წლის მარტში გარდაზნის რაიონში, სოფელ ნორიოს მახლობლად, დაიწყო ახალი ნაგავსაყრელის მშენებლობა⁵⁷. მისი მთლიანი ფართობი 83 ჰექტარია და 4 ძირითადი ნაწილისგან შედგება. 2010 წლის ნოემბერში ნაგავსაყრელის მხოლოდ სამი ნაწილი შევიდა ექსპლუატაციაში (8 ჰექტარი) დღეში 30000 ტონა ნაგვის მიღების შესაძლებლობით, რაც საკმარისია ქალაქის მოსახლეობის 100%-ის მომსახურებისთვის. მისი ექსპლუატაციის ვადა 30-40 წელია და ნაგვის ფენების სისქის პოტენციალი 20-25 მეტრი.



სურ. 8. ნორიოს ნაგავსაყრელი, 2011წ.

ობიექტი დაცულია ღობით, ტერიტორიაზე უცხო პირთა და საქონლის შესვლა აკრძალულია. ობიექტზე შესვლისას ნაგვის მანქანები ასაწონ ხიდზე RFID სისტემის გამოყენებით იწონება. ნაგვის განთავსებისათვის და ორმეტრიან ფენებად დასატკეპნად თანამედროვე ტექნოლოგიები გამოიყენება. ფენები 50 სმ სისქის თიხის გრუნტით იფარება. ნაგავსაყრელზე ნახმარი წყლების დრენაჟია უზრუნველყოფილი და გამოყოფილი გაზის კოლექტორებია განთავსებული, რომლებიც საშუალებას იძლევა თავიდან აცილებული იქნას მეთანის ააღება. დაგეგმილია თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვით ნარჩენების დახარისხება, რაც შეამცირებს ნაგავსაყრელზე დასაგროვებელი ნარჩენების მოცულობას და გაზრდის გადასამუშავებელი მასალების წილს.

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში (**Error! Reference source not found.**) მოყვანილია დეტალური ინფორმაცია ამ ოთხი ნაგავსაყრელის შესახებ.

⁵⁷<http://www.interpressnews.ge/ge/sazogadoeba/150969-gigi-ugulavam-akhali-nagavsayreli-daathvaliera.html?ar=A>

ცხრილი 54. ინფორმაცია თბილისის ნაგავსაყრელების შესახებ

ნაგავსაყრელი	გახსნის წელი	დახურვის წელი	მოსახლეობა	ნაგვის შემგროვებელი მანქანების რაოდ/დღეში	მანქანების დატვირთვის სიმძლავრე, მ3	ნაგავსაყრელის მართვის ტიპი	რომელი წლიდან არის მონაცემები ხელმისაწვდომი
გლდანის	1972	2010	1972-1984 წწ - 100%; 1985-1989 - 52%; 1989-2004 წწ - 42%; 2005-2010 - 52%		40-12	გრუნტით დაფარვა	2004
ლილო	1989	2004	20%		7	გრუნტით დაფარვა	2001
იაღლეჯა	1985	2010	1985-1988 წწ - 48%; 1989-2004 წწ - 38%; 2005-2010 - 48%		40-7	გრუნტით დაფარვა	2004
ნორიო	2010	-	100%	7-8 მანქანა ათას ტონა ნარჩენზე	40-7	გრუნტით დაფარვა, ნაგავსაყრელი გაზის ჩამჭერი მილები.	2011

2014 წლისათვის ქ. თბილისში ნარჩენების რაოდენობისა და შედგენილობის შესახებ მონაცემები დაზუსტდა, რომლებიც მოწოდებულ იქნა ნორიოს ნაგავსაყრელის ადმინისტრაციის მიერ. აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე მოხდა 2011-2014 წლებისთვის ნაგავსაყრელზე გენერირებული მეთანის ემისიის გამოთვლა. გამოთვლებში გამოყენებული იქნა აგრეთვე 2011-2014 წლებისთვის⁵⁸ ქ. თბილისის მოსახლეობის რაოდენობის ფაქტობრივი მნიშვნელობები.

7.2 მეთოდოლოგია და მონიტორინგის პარამეტრები

2011 წელს მომზადებული ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის შესრულების მონიტორინგის მიზნით ქალაქის დახურული და მოქმედი ნაგავსაყრელებიდან მეთანის ემისიის გამოსათვლელად გამოყენებულ იქნა ემისიების ეროვნულ ინვენტარიზაციებში და ქ.თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში ჩატარებული გამოთვლებისათვის გამოყენებული IPCC-ის მეთოდოლოგია, ე.წ. „პირველი რიგის ლპობის“ მეთოდი - FOD⁵⁹. მეთოდოლოგია გულისხმობს მეთანის ემისიის

⁵⁸<http://geostat.ge>

⁵⁹http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_3_Ch3_SWDS.pdf

განსაზღვრას ქ. თბილისის ერთი ჰიპოთეზური ნაგავსაყრელიდან, არსებული ნაგავსაყრელების დიფერენცირების გარეშე და არ ითვალისწინებს ნაგავსაყრელების დახურვის/გახსნის პერიოდებს. FOD მეთოდით შედარებით მაღალი სიზუსტის მისაღწევად გამოთვლების პერიოდი 50 წელს მაინც უნდა მოიცავდეს, ამიტომ გათვლები ამ შემთხვევებში გაკეთებულია 1961 წლიდან, როდესაც ქ. თბილისში არ ფუნქციონირებდა არც ერთი ოფიციალური ნაგავსაყრელი. შესაბამისად კოეფიციენტი MCF, რომელსაც ნაგავსაყრელის მართვის პირობები განსაზღვრავს, 1961-1971 წლის ჩათვლით აღებულია მინიმალური - 0.4 მნიშვნელობით (არამართვადი ნაგავსაყრელი, ცხრილი 58).

2011 წლის ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში 2009 წლის ინვენატორიზაციის გარდა წარმოდგენილია ქალაქის ნაგავსაყრელებიდან მეთანის ემისიების პროექტირება 2020 წლამდე იმ შემთხვევისათვის თუ არანაირი შემარბილებელი ღონისძიებები არ განხორციელდება (ბიზნესის ტრადიციული გზით განვითარების (BAU) სცენარი). ამ სცენარის შეფასება ისეთი შემავალი პარამეტრების პროექტირებზე/პროგნოზებზე დაყრდნობით მოხდა, როგორცაა მოსახლეობა, ერთ სულზე ნარჩენების რაოდენობა და ა.შ.. მონიტორინგისას ეს პროექტირებული მნიშვნელობები შეიცვალა ნამდვილი, დაკვირვებული მნიშვნელობებით 2011-2014 წლებისთვის და ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში გამოყენებულ მნიშვნელობებს შედარდა. ქვემოთ აღწერილია ეს პარამეტრები.

2011 წლის ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრად განვითარების გეგმაში და მონიტორინგის ანგარიშში გამოთვლებისათვის გამოყენებული პარამეტრები

საქმიანობის მონაცემები

მოსახლეობის რაოდენობა, რომლის მიერ წარმოქმნილი ნარჩენებიც გააქვთ ან გაჰქონდათ ნაგავსაყრელებზე⁶⁰, მოცემულია ცხრილი 55- ში.

ცხრილი 55. ქ. თბილისის მოსახლეობის რაოდენობის პროგნოზირებული და ფაქტობრივი მნიშვნელობები (2009-2014 წწ)

წელი	კაცი	
	ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა (2011 წლის)	მონიტორინგის ანგარიში
2009	1 136 600	1 136 600
2010	1 152 500	1 152 500
2011	1 165 463	1 162 400
2012	1 178 571	1 172 700
2013	1 191 827	1 171 200
2014	1 205 232	1 175 200

⁶⁰<http://geostat.ge>

ვინაიდან ქ. თბილისის მოსახლეობის 100% -ის ნარჩენი გადის მართვად ნაგავსაყრელზე, ცხადია რომ ქალაქის მოსახლეობის ზრდა გაზრდის ნაგავსაყრელზე წარმოქმნილი მეთანის რაოდენობასაც, თუკი არ ხდება ერთ სულ მოსახლეზე ნარჩენის შემცირება. ცხრილი56-დან ჩანს, რომ ქ. თბილისში ნარჩენის საერთო რაოდენობა იზრდება.

ნარჩენების წარმოქმნისა და განთავსების პროცესების მახასიათებლები

მუნიციპალური სამსახურების მიერ რეგულარულად ხორციელდება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების სრული გატანა ქ. თბილისის მოსახლეობიდან (ცხრილი56).

ცხრილი56. ქ. თბილისის მოსახლეობის მიერ წარმოქმნილი მყარი ნარჩენების რაოდენობა, 2009-2014 წწ.

წელი	მუნიციპალური მყარი ნარჩენები სულ ქალაქში,ტონა		ერთ სულ მოსახლეზე ნარჩენების წლიური რაოდენობა, კგ/კაცი/წელი	
	2011 წლის თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა	მონიტორინგის ანგარიში	2011 წლის თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა	მონიტორინგის ანგარიში
2009	346356	346 356	304.7	304.73
2010	353164	353 164	306.4	306.43
2011	299175	356 123	256.7	306.37
2012	302539	359 082	256.7	306.20
2013	305943	362 041	256.7	309.12
2014	309 383	365 000	256.7	310.59

ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში ჩატარებულ გამოთვლებში 2001-2010 წლებისთვის გამოყენებულია გატანილი ნაგვის რეალური, დაკვირვებული რაოდენობები, ხოლო 2000 წლამდე და 2010 წლის შემდეგ ეს რაოდენობა გამოთვლილია მოსახლეობის რაოდენობასა და ერთ სულ მოსახლეზე წარმოქმნილი ნარჩენის რაოდენობის (IPCC ტიპიური მნიშვნელობის - 256.7 კგ/კაცი/წელი) გამოყენებით. მონიტორინგის ანგარიშში გამოყენებულ იქნა იგივე მიდგომა 2010 წლამდე, ხოლო 2011-2014 წლებში დაზუსტდა გატანილი ნარჩენების ფაქტობრივი მნიშვნელობები. ჯამური გატანილი ნარჩენების რაოდენობის საფუძველზე გამოთვლილ იქნა ერთ სულ მოსახლეზე წლიურად წარმოშობილი ნარჩენის რაოდენობა. 2010 წლის მონაცემებით⁶¹ წლიურად ქ. თბილისის ნაგავსაყრელზე (მოსახლეობა, წარმოება-დაწესებულებები) საშუალოდ 353 164 ტ ნარჩენი შემოდიოდა. ამ მონაცემზე დაყრდნობით (2010 წ ნაგავსაყრელზე გადიოდა თბილისის 100% მოსახლეობის - (ანუ 1 152 500 ადამიანის) გამოთვლილ იქნა ერთ სულ მოსახლეზე 2010 წელს წარმოქმნილი ნარჩენი (353 164.2/1 152 500*1 000=306 კგ). 2014 წლის მონაცემებით⁶²თბილისში წლიურად საშუალოდ 1.8 მლნ კუბ.მ(365 000 ტ) ნარჩენი, ანუ საშუალოდ ერთ სულზე წელიწადში 310.59 კგ ნარჩენი გროვდება.ცხრილი56- ში წარმოდგენილია 2001-2014 წლებში იმ მოსახლეობის დინამიკა, რომლის ნარჩენიც გადიოდა ნაგავსაყრელზე, ასევე ნაჩვენებია ნაგავსაყრელზე

⁶¹წყარო 2011 წლის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა

⁶²წყარო: ნორიოს ნაგავსაყრელი

მოთავსებული ნარჩენების დინამიკა. ცხრილიდან ჩანს, რომ ქ. თბილისში ერთ სულ მოსახლეზე ნარჩენების რაოდენობა წელიწადში საშუალოდ იმატებს დაახლოებით 0.38% - ით, რაც საბოლოო ჯამში ზრდის მეთანის ემისიებს ნაგავსაყრელებიდან.

ნარჩენების შედგენილობა

საქართველოში სრულყოფილი/ზუსტი მონაცემები მუნიციპალური ნარჩენების შედგენილობის შესახებ არ მოიპოვებოდა და ქ. თბილისის მაშინდელ ნაგავსაყრელებზე არსებობდა მხოლოდ ერთჯერადი კვლევის ფარგლებში მიღებული პროცენტული შედგენილობები (2003, GIZ და 2010 წელი <http://geocities-tbilisi.ge/failebi/2388-Introduction.pdf>). ამჟამად ნორიოს პოლიგონზე მიმდინარეობს ნარჩენის შედგენილობაზე დაკვირვება და 2014 წელს ნორიოს პოლიგონის ადმინისტრაციის მიერ მონიტორინგის ფარგლებში მოწოდებულ იქნა ამ წლის მონაცემები, რომელიც გამოყენებულ იქნა მონიტორინგის პერიოდში (2010-2014 წწ) ნორიოს ნაგავსაყრელიდან მეთანის ემისიის დასათვლელად. მონიტორინგის პერიოდის გამოთვლებში 1961-2009 წლებისათვის გამოყენებულ იქნა ნარჩენის იგივე შედგენილობა, რაც 2011 წლის თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში, ხოლო 2010-2013 წლებისათვის განხორციელდა ნარჩენის შედგენილობის მონაცემების ინტერპოლაცია (ცხრილი 57).

ცხრილი 57. ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმასა (2011 წ) და მონიტორინგის ანგარიშში გამოყენებული ნარჩენების შედგენილობის (%-ში) ინტერპოლირებული მნიშვნელობები (2009-2014 წწ)

ნარჩენების ფრაქცია	მეთოდი	წელი					
		2009	2010	2011	2012	2013	2014
ორგანული ნარჩენები	2011 SEAP	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0
	მონიტორინგი	39.0	44.6	50.2	55.8	61.4	67.0
ბალი	2011 SEAP	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	მონიტორინგი	4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0.0
ქაღალდი	2011 SEAP	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
	მონიტორინგი	34.0	29.2	24.4	19.7	14.9	10.1
ხე	2011 SEAP	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	მონიტორინგი	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0
ტექსტილი/ ტყავი	2011 SEAP	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	მონიტორინგი	3.0	2.6	2.2	1.8	1.4	1.0
ჰიგიენური ნარჩენები	2011 SEAP	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	მონიტორინგი	2.0	1.8	1.5	1.3	1.0	0.8
პლასტიკური/ ინერტული მასალა	2011 SEAP	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
	მონიტორინგი	14.0	14.8	15.7	16.4	17.3	18.1

ემისიის ფაქტორები

მყარი ნარჩენებიდან მეთანის ემისიის გამოთვლის პროცესში გამოიყენება სხვადასხვა ფაქტორები:

მეთანის ემისიის მაკორექტირებელი კოეფიციენტი (Methane Correction Factor – MCF)

MCF-ის მნიშვნელობა დამოკიდებულია ნაგავსაყრელის ტიპზე - არამართვადი ნაგავსაყრელები წარმოქმნიან ნაკლებ მეთანს, ვიდრე მართვადი, რადგან ასეთი ნაგავსაყრელების ზედა ფენებში ნარჩენების უმეტესი ნაწილი იხრწნება აერობულ ანუ ჟანგბადის არსებობის პირობებში ნახშირორჟანგის წარმოქმნით. IPCC 1996⁶³ იძლევა ამ კოეფიციენტის ტიპიურ მნიშვნელობებს, რომლებიც წარმოდგენილია ცხრილი 58- ში.

ცხრილი 58. მეთანის ემისიის მაკორექტირებელი კოეფიციენტის (MCF) ტიპიური მნიშვნელობები სხვადასხვა ტიპის ნაგავსაყრელებისათვის

ნაგავსაყრელის ტიპი/ნაგავსაყრელი	MCF
მართვადი ⁶⁴	1.0
მართვადი – თხელი (ნაგვის სისქე <5მ) ⁶⁵	0.5
არამართვადი – ღრმა(ნაგვის სისქე >5მ)	0.8
არამართვადი – თხელი(ნაგვის სისქე <5მ)	0.4
არაკატეგორიზირებული ნაგავსაყრელი	0.6
ჰიპოთეზური ნაგავსაყრელი(2011 SEAP/მონიტორინგის ანგარიში (1961-1971 წწ))	0.4
ჰიპოთეზური ნაგავსაყრელი(2011 SEAP/ მონიტორინგის ანგარიში (1972-2014 წწ))	1

1961-1971 წლებში ქ. თბილისში მართვადი ტიპის ნაგავსაყრელები ფაქტიურად არ არსებობდა და შესაბამისად MCF კოეფიციენტი გამოთვლებში 0.4 -ია აღებული, ხოლო 1972 წლიდან ქ. თბილისის ნარჩენის თითქმის 100% უკვე ე.წ. მართვად ნაგავსაყრელებზე გადიოდა და ამიტომ ამ წლის შემდეგ კოეფიციენტად აღებულია 1.

სხვა პარამეტრები

სხვა პარამეტრებისთვის, როგორცაა ლპობის უნარის მქონე ორგანული ნახშირბადი (DOC), ლპობის უნარის მქონე ორგანული ნახშირბადის ფაქტიურად გახრწნილი წილი (DOCF), მეთანის წილი ნაგავსაყრელის გაზში (F), დაჟანგვის კოეფიციენტი (OX) და ა.შ. გამოყენებულ იქნა 2011 წლის ენერგეტიკის მდგრად განვითარების გეგმაში გამოყენებული მნიშვნელობები.

⁶³1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/pdffiles/rusch6-1.pdf> (გვ. 6.8)

⁶⁴მართვად ნაგავსაყრელში იგულისხმება კონტროლის ქვეშ მყოფი ნარჩენების განთავსების ადგილი (ნარჩენების განთავსება ხდება სპეციალურად მომზადებულ ფართობებზე, რომელზედაც ნარჩენების "გაქრევა" ხდება და არსებობს მაკონტროლებელი დაცვა თვითაალებისგან), ამასთან ერთდ ხდება ნარჩენების დაფარვა, დაპრესვა და ფენებად განთავსება. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000, გვ. 5.9

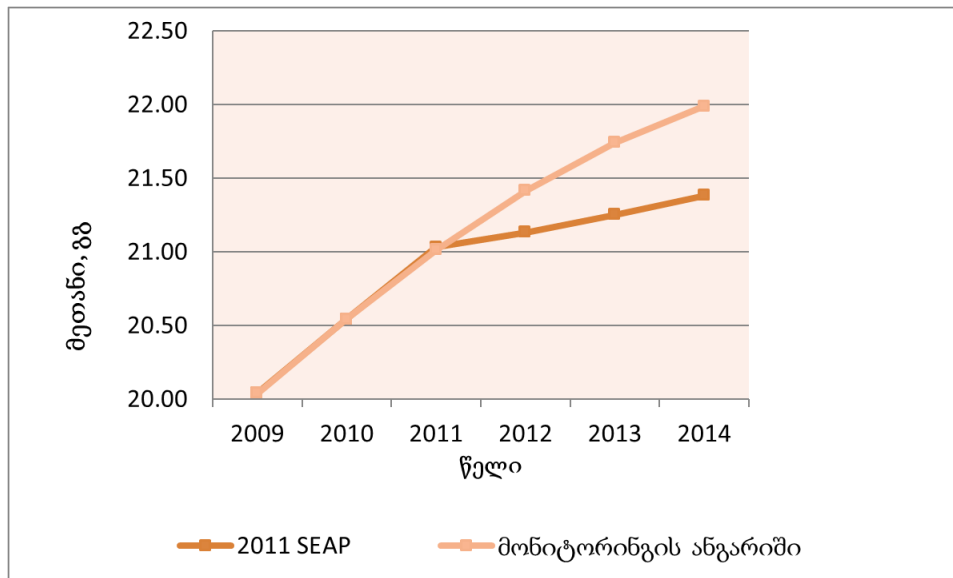
⁶⁵ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl> (გვ.3.16) (ახალი ნაგავსაყრელი)

7.3 ნარჩენების სექტორიდან 2014 წლის სათბურის გაზების ემისიების ინვენტარიზაცია და საბაზისო სცენართან შედარება

მონიტორინგის ფარგლებში ნარჩენების სექტორისთვის შესრულებული სათბურის გაზების 2014 წლის ინვენტარიზაციის შედეგად დადგინდა, რომ ამ წელს მყარი ნარჩენების სექტორიდან მეთანის ემისიებმა 21.99 გგ შეადგინა, რაც CO₂-ის ეკვივალენტში 461.79 გგ-ის ტოლია⁶⁶. ცხრილი59-ში მოცემულია მონიტორინგის პერიოდში მეთანის ემისიები ქ.თბილისის მყარი ნარჩენების სექტორიდან.

ცხრილი59. 2011 წლის თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის საბაზისო სცენარით პროგნოზირებული და მონიტორინგისას დაზუსტებული მეთანის ემისიები (2009-2014 წწ)

წელი	მეთანი, გგ	
	2011 SEAP საბაზისო სცენარი	მონიტორინგის ანგარიში
2009	20.04	20.04
2010	20.54	20.54
2011	21.03	21.01
2012	21.13	21.41
2013	21.25	21.74
2014	21.38	21.99



ნახ. 8. ქ. თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმით (2011 წ) გამოთვლილი საბაზისო სცენარისა და მონიტორინგის პერიოდში (2009-2014 წწ) გამოთვლილი მეთანის ემისიები

მონიტორინგის შედეგების შესაბამისად 2014 წლისათვის მეთანის ემისია მყარი ნარჩენების სექტორიდან 2009 წელთან შედარებით 9.7%-ით გაიზარდა. მონიტორინგის პერიოდში

⁶⁶მეთანის (CH₄) ნახირორჟანგის (CO₂) ეკვივალენტში გადაყვან კოეფიციენტად აღებულია 21 (IPCC, 1996)

გამოთვლილი ემისიები 2.8%-ით მეტია, ვიდრე ეს იყო ნავარაუდები ენერჯეტიკის მდგრად განვითარების გეგმაში წარმოდგენილი საბაზისო სცენარით, რაც გამოწვეულია მყარი ნარჩენების რაოდენობის უფრო სწრაფი ზრდით, ვიდრე ეს მოსალოდნელი იყო SEAP-ით (ცხრილი56), და ნარჩენების შედგენილობის დაზუსტებული პარამეტრების (ცხრილი57) გამოყენებით.

აქვე უნდა ითქვას, რომ 2014 წელს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის თანამშრომლების მიერ ნორიოს მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების (მსნ) პოლიგონის დახურული სექტორის უჯრედში ნაგავსაყრელის გაზის (ნგ) ინსტრუმენტული გაზომვები ჩატარდა. გაზომვების მიზანი პოლიგონზე განვითარებული ანაერობული პროცესების გამო წარმოქმნილი ნაგავსაყრელის გაზის რაოდენობრივი შეფასება იყო. განისაზღვრა ატმოსფეროში ემიტირებული აირების ფიზიკური მაჩვენებლები და ქიმიური შემადგენლობა. გაზომვებმა აჩვენა, რომ 2014 წელს გაზომვების პერიოდში ნორიოს პოლიგონზე გენერირებული მეთანის გაზის მინიმალური გაზომილი რაოდენობა იყო 3.9 გგ, რაც ემთხვევა თეორიულ გამოთვლებს (3.89 გგ), ხოლო მაქსიმალური გაზომილი რაოდენობა იყო 5.5 გგ, რაც 41%-ით მეტია გამოთვლილ თეორიულ მნიშვნელობაზე. გაზომვის დეტალები მოცემულია დანართში B.

7.4 ქ.თბილისის მყარი ნარჩენების სექტორში განხორციელებული ემისიების შემცირების ღონისძიებები

2015 წლის მონაცემებით არ განხორციელებულა 2011 წლის ენერგეტიკის მდგრად განვითარების გეგმაში დაგეგმილი არცერთი ღონისძიება.

ცხრილი 60. მყარი ნარჩენების სექტორიდან ღონისძიებების შესრულების სტატუსი

სექტორი	ძირითადი ღონისძიებები	საკმიანობის სფერო	საკმიანობის ტიპი/პოლიტიკა	ღონისძიების ინიციატორი	პასუხისმგებელი ორგანო	განხორციელების პერიოდი		შესრულების სტატუსი	ღონისძიების სავარაუდო ღირებულება (ევრო)	ამ ეტაპისთვის გახარჯული თანხები (ევრო)
			()			დაწყების დრო	დასრულების დრო			
მუნიციპალური ნაგავსაყრელები (LF)										
საკმიანობა LF1	დახურული ნაგავსაყრელებიდან წარმოქმნილი გაზის შეგროვება და წვა (გლდანიადაიგლუჯა)	სხვა (ნაგავსაყრელების მართვა)	N/A	ადგილობრივი თვითმმართველობა	ნაგავსაყრელების მმართველობა	2012	2020	გადადებული	5,199,308 აშშ დოლარი (მშენებლობა) 72,497 აშშ დოლარი /წელი (ექსპლუატაცია)	0
საკმიანობა LF2	ნაგავსაყრელის გაზის წვის სისტემის მოწყობა ახალ ნაგავსაყრელზე (ნორიოს ნაგავსაყრელი)	სხვა (ნაგავსაყრელების მართვა)	N/A	ადგილობრივი თვითმმართველობა	ნაგავსაყრელების მმართველობა	2012	2020	გადადებული	12 მლნ ევრო	0

2011 წლის SEAP-სევე განიხილავდა ჩამდინარე წლების სექტორს, რომლის შესახებ ინფორმაციის მოგროვება მონიტორინგის განხორციელებისას ვერ მოხერხდა, ამიტომ 2011 წლის SEAP-ში გაკეთებული ყველა შეფასება უცვლელია.

8 მდგრადი განვითარების კრიტერიუმები

ქ. თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმის განხორციელებაზე მიმდინარე მონიტორინგის ამ ეტაპზე მდგრადი განვითარების კრიტერიუმებიდან მოხდა მხოლოდ ჰაერის ადგილობრივი დამაბინძურებლების ემისიებზე მონიტორინგი და ამ გეგმის ფარგლებში ტრანსპორტის სექტორში განხორციელებული ღონისძიებების გაზომილ კონცენტრაციებზე შესაძლო გავლენის პირველადი შეფასება. ამ ეტაპზე ეს კავშირები ბოლომდე არაა დადგენილი და ამაზე გაგრძელება მუშაობა მონიტორინგის შემდგომ პერიოდებშიც. ვინაიდან თბილისში მსხვილი დამაბინძურებელი სამრეწველო ობიექტები არ არის, ადგილობრივი ჰაერის დაბინძურებაში ტრანსპორტის წვლილის განსაზღვრასთან ერთად მომავალში, ასევე განხილული იქნება მშენებლობის სექტორის როლი.

ადგილობრივი დამაბინძურებლების კონცენტრაციებისა და ემისიების ტრენდები ქ. თბილისში

საქართველოში ატმოსფერული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვია, ხოლო სამრეწველო გაფრქვევების თვალსაზრისით, მას შემდეგ, რაც რუსთავის და კასპის ცემენტის ქარხნებში მტვრის გამწმენდი მაღალეფექტური სისტემები დამონტაჟდა, დაბინძურების ძირითად წყაროს ქ. ზესტაფონში ფეროშენადნობთა ქარხანა წარმოადგენს⁶⁷. ქ. თბილისის და კიდევ რამდენიმე დიდი ქალაქის მასშტაბით მტვერთან (PM) მიმართებაში მნიშვნელოვანია მშენებლობის სექტორიც. ქვეყანაში და განსაკუთრებით დიდ ქალაქებში სატრანსპორტო გაფრქვევების დიდი რაოდენობა მრავალი ფაქტორითაა განპირობებული და მათ შესამცირებლად საჭიროა სხვადასხვა უწყების მხრიდან კომპლექსური მიდგომა, კერძოდ, ისეთი ღონისძიებების გატარება, როგორცაა: სატრანსპორტო ნაკადების მართვის შემდგომი ოპტიმიზაცია, იმპორტირებული სატრანსპორტო საშუალებების დასაშვები ასაკობრივი ზღვარის დაწესება და მისი თანდათანობით შემცირება, საავტომობილო საწვავის ხარისხის და ავტომობილების გამონაბოლქვის ნორმების ეტაპობრივი გამკაცრება და მათი კონტროლი, ელექტროტრანსპორტის განვითარება და ა.შ. ყველა ეს ღონისძიება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს სათბურის გაზების ემისიების შემცირებაშიც და პირიქით, სათბურის გაზების ემისიების შესამცირებლად დაგეგმილი და განხორციელებული ღონისძიებები ხელს შეუწყობენ ამ ნივთიერებების გამონაბოლქვის და შესაბამისად ჰაერში მათი კონცენტრაციების შემცირებას.

⁶⁷http://moe.gov.ge/index.php?sec_id=32&lang_id=GEO

ავტოტრანსპორტის სექტორიდან ატმოსფერული ჰაერი ძირითადად ბინძურდება ნახშირჟანგით (CO), აზოტის (NOx) და გოგირდის (SO₂) ჟანგეულებით, მყარი ნაწილაკებით (PM) და არამეთანური აქროლადი ორგანული ნაერთებით (ააონ, NMVOC), ჭკვარტლით, ბენზ(ა)-პირენით და ნახშირორჟანგით. ქვეყნის მთლიან გაფრქვევებში აზოტის ჟანგეულებისა (NOx) და გოგირდის ორჟანგის (SO₂) ემისიის ძირითადი წყარო ავტოტრანსპორტია, შესაბამისად, ეს დამაბინძურებლები გაიფრქვევა იქ, სადაც დიდია სატრანსპორტო მოძრაობა - მსხვილ ქალაქებში, სატრანზიტო ტრასებზე. გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ინფორმაციით⁶⁸ ყველაზე მწვავე მდგომარეობა ამ მხრივ თბილისშია, სადაც ქვეყნის მთლიანი სატრანსპორტო საშუალებების ერთ მესამედზე მეტია თავმოყრილი.

საქართველოს მასშტაბით ჰაერის ხარისხის სახელმწიფო მონიტორინგს აწარმოებს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტო. დღეისათვის საქართველოში ჰაერის დაბინძურებაზე დაკვირვება წარმოებს ხუთ ქალაქში - თბილისში, ქუთაისში, ბათუმში, ზესტაფონსა და რუსთავში. თბილისში სულ განთავსებულია 3 სადამკვირვებლო ჯიხური (წერეთლის გამზირი, კვინიტაძის ქუჩა, მოსკოვის გამზირი) და ერთი ფონური მეტეოროლოგიური სადგური ვაშლიჯვარში. ჰაერის ხარისხის გაზომვა წარმოებს დღე-ღამეში სამჯერ, სამუშაო დღეებში (სინჯის აღება არ არის ავტომატიზებული). თბილისში იზომება შემდეგი დამაბინძურებელი ნივთიერებები: მტვრის ნაწილაკები (PM), ნახშირჟანგი (CO), გოგირდისა (SO₂) და აზოტის (NOx) ჟანგეულები, ტყვია (Pb); არსებული გამზომი სადგურების მონაცემები ვერ ასახავს მთლიანად ქალაქის ჰაერის ხარისხს, არამედ უფრო მის რამდენიმე კონკრეტულ უბნში არსებულ მდგომარეობას.

როგორც ცნობილია, ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვის ინტენსივობა დამოკიდებულია:

- ავტომობილების საშუალო ასაკზე და მათი გაფრქვევების ნორმებზე;
- ავტომობილების ტექნიკურ გამართულობაზე და მათ გაფრქვევათა რეგულარულ შემოწმებაზე;
- საწვავის ხარისხის ნორმებზე (მაგ. გოგირდის დაშვებულ შემცველობაზე საწვავში), სხვადასხვა საწვავზე მომუშავე ავტომანქანების წილზე (ბენზინზე მომუშავე ავტომობილები მეტია თუ დიზელზე მომუშავე ავტომობილები);
- სატრანსპორტო ნაკადების მართვაზე, ანუ რამდენად ხშირია საცობები და სატრანსპორტო ნაკადის სხვა შეფერხებები;
- ადამიანთა ცნობიერებაზე, მაგ. მძღოლებისა და ფეხით მოსიარულეთა ჩვევებზე, რამდენად ბევრი ადამიანი მოიხმარს საზოგადოებრივ ტრანსპორტს და სხვ.

⁶⁸http://moe.gov.ge/index.php?sec_id=32&lang_id=GEO

2011 წელს კომპანია SYSTRA-ს მიერ ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ ტრანსპორტის სექტორიდან გამონაბოლქვის შეფასების პროცესში კერძო ავტომანქანათა რაოდენობრივი მაჩვენებლის გარდა, საყურადღებოა ქალაქში მოძრავიავტომანქანების ასაკი. რესპონდენტთა თქმით, ასეთ მანქანათა უმრავლესობა საკმაოდ ძველია. მთლიანი მანქანების 39% განეკუთვნება 10-14 წლამდე კატეგორიას, მომდევნო ჯგუფი, ყველაზე მაღალი ასაკობრივი მაჩვენებლით, არის 15-19 წლის, რომელიც აერთიანებს კერძო მანქანათა 26.0%-ს. რესპონდენტთა საკუთრებაში მყოფ მანქანათა 14% მიეკუთვნება კატეგორიას ძველი: 20 წლის და ზევით. ყველაზე მცირერიცხოვანმა ჯგუფმა- 6% რესპონდენტებისა განაცხადა, რომ მათ საკუთრებაში 0-4 წლამდე კატეგორიის მანქანებია.

იგივე სურათს ადასტურებს 2014 წელს EC-LEDS პროექტის ფარგლებში ჩატარებული გამოკითხვა, რომლის თანახმადაც ავტომობილების 90% 10 წელზე მეტი ასაკისაა და მათი უმეტესობა (57%) 1995-2005 წლებშია გამოშვებული. ეს სურათი ემთხვევა შინაგან საქმეთა სამინისტროს საინფორმაციო-ანალიტიკური დეპარტამენტის მიერ მთელი ქვეყნის მასშტაბით გაკეთებულ შეფასებებს.

საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ავტოპარკის აღწერა და განხორციელებული ცვლილებები დეტალურადაა მოცემული ამ ანგარიშის ტრანსპორტის სექტორში.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებისგან დაცვის მიზნით საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილია მანვე ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (ზდკ), რომელთა მნიშვნელობები ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის და ევროგაერთიანების შესაბამისი ნორმების მნიშვნელობებთან ერთად წარმოდგენილია ცხრილში 1- ში. ითვლება, რომ თუკი ჰაერში დამბინძურებელი ნივთიერების კონცენტრაცია მითითებულ ნორმებზე დაბალია, დაბინძურება არ წარმოადგენს საშიშროებას ადამიანის ჯანმრთელობისთვის ხანგრძლივი (თუნდაც მთელი სიცოცხლის მანძილზე) ზემოქმედების პერიოდშიც კი.

ცხრილი 1. ადგილობრივი ჰაერის დამბინძურებლების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (მგ/მ³)⁶⁹

მანვე ნივთიერების დასახელება	ზდკ-ეროვნული კანონმდებლობის მიხედვით (დღე)	ზდკ-ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის რეკომენდაცია	ზდკ-ევროგაერთიანების კანონმდებლობის მიხედვით
PM ₁₀ მყარი ნაწილაკები (საერთო) (დღე-ღამე)	0.15	-	-
NO ₂ აზოტის ორჟანგი (დღე-ღამე)	0.04	0.04 (წელიწადი)	0.04 (წელიწადი)
SO ₂ გოგირდის ორჟანგი (დღე-ღამეში)	0.05	0.02	0.125
CO ნახშირჟანგი (დღე-ღამე)	3	10 (8 სთ)	0.0005
PB ტყვიის ნაერთები (დღე-ღამე)	0.0003	0.0005 (წელიწადში)	
მიწისპირა ოზონი (დღე-ღამე)	0.03	0.12 (8 სთ)	

⁶⁹ http://moe.gov.ge/index.php?sec_id=32&lang_id=GEO

ლამე)			
-------	--	--	--

ნახშირბადის მონოქსიდი (CO)⁷⁰-ნახშირჟანგი არასრული წვის პროდუქტია და ამ გამონაბოლქვის ძირითადი წყაროა ავტომობილები (წარმოიქმნება საწვავის არასრული წვისას, რასაც განაპირობებს არასაკმარისი ტემპერატურა, ან შიდა წვის ძრავაში მოუწესრიგებელი ჰაერის მიმწოდებელი სისტემა), ნავთობისა და ქვანახშირის წვა, მეტალურგიული წარმოება. ძირითადად აისახება > 2.5ტ ბენზინის ძრავის მსუბუქი მანქანების, ასევე ბენზინის ძრავის <3.5 ტ - ის მცირე სატვირთო მანქანების გამონაბოლქვზე.

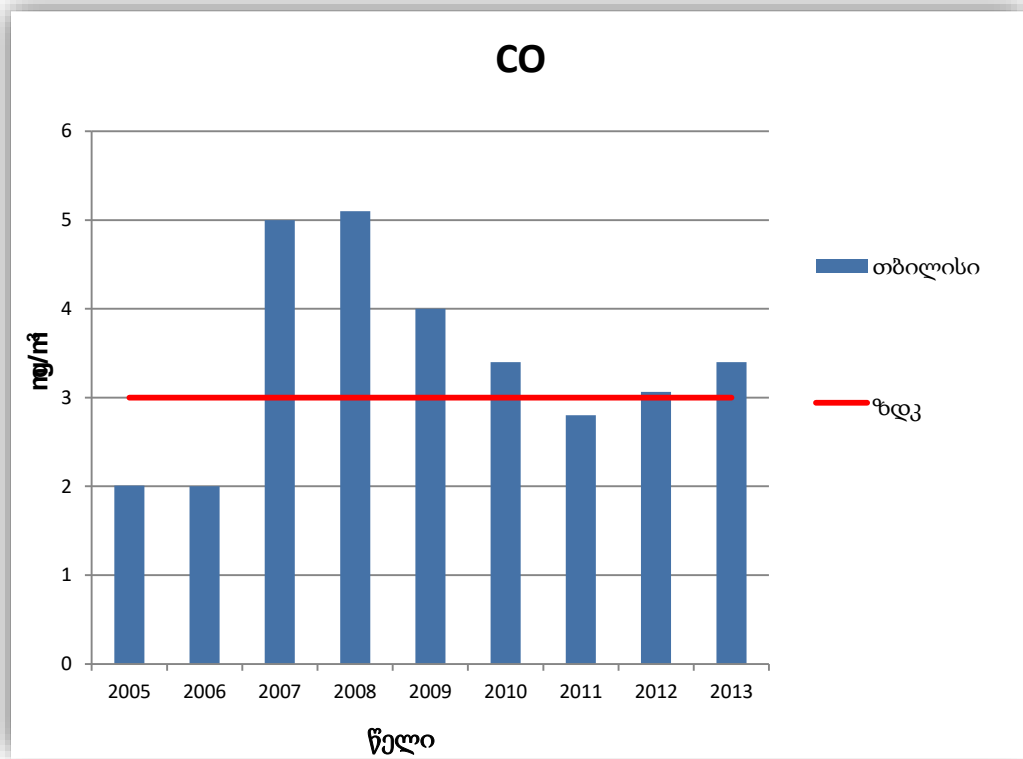
შიდაწვის ძრავებში საწვავის წვისათვის ოპტიმალური პირობები მხოლოდ გარკვეულ სამუშაო რეჟიმში მიიღწევა, როდესაც ძრავა დახლოებით 75% დატვირთვით მუშაობს, CO-ს გამოყოფა ამ დროს მინიმალურია, ხოლო ძრავის უქმ რეჟიმში მუშაობისას გამონაბოლქვში მისი შემცველობა განსაკუთრებით მატულობს. ნახშირბადის მონოქსიდის გარემოში გამოყოფის თავიდან აცილების ერთ-ერთი საშუალება ავტომობილის მაცურში დამონტაჟებული სპეციალური კატალიზატორია, რომელიც საწვავის ბოლომდე, CO₂-მდე დაჟანგვას უწყობს ხელს. სამწუხაროდ საქართველოში არსებული ავტოპარკის უდიდესი ნაწილი კატალიზატორების გარეშეა. დიზელის საწვავი CO-ს გამოყოფს შედარებით მცირე რაოდენობით ბენზინთან შედარებით, თუმცა იგი წარმოქმნის დიდი რაოდენობით მყარ ნაწილაკებს და შეიცავს მეტი რაოდენობით გოგირდს.

ნახშირჟანგი აქვეითებს ჟანგბადის სისხლით გადატანის უნარს.

ნახ. 9- ზემოცემულია ნახშირჟანგის კონცენტრაციის ცვლილება თბილისში (იმ რაიონებში სადაც გაზომვები მიმდინარეობს).

⁷⁰https://en.wikipedia.org/wiki/Exhaust_gas#NOx;

https://en.wikipedia.org/wiki/European_emission_standards#Emission_standards_for_passenger_cars

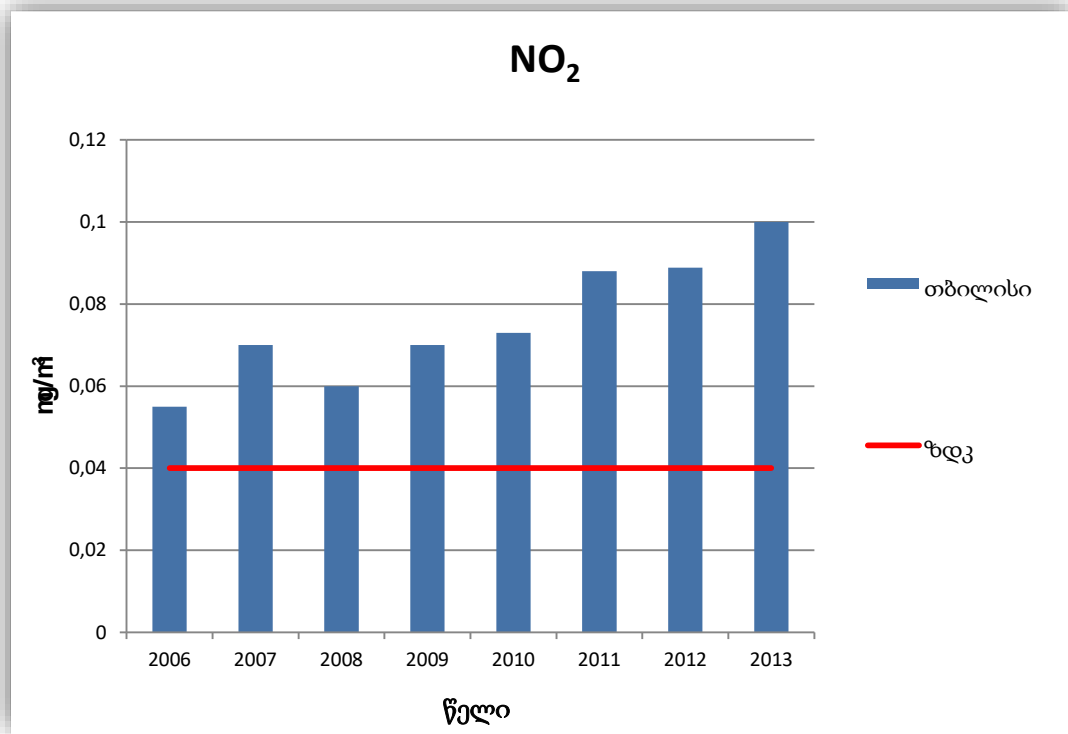


ნახ. 9. ნახშირყანგის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში

წვის პროცესში აზოტის ოქსიდები (NO_x) წარმოიქმნება ძალიან მაღალ ტემპერატურაზე და ჟანგბადის სიჭარბის პირობებში. აზოტის ოქსიდების გაფრქვევის ძირითადი წყაროა ავტომობილები. ბუნებრივი აირის ნამწვი, თბოელექტროსადგურების გამონაბოლქვი, უხეში ნარჩენების წვის დროს წარმოქმნილი კვამლი. ტრანსპორტის სექტორის შემთხვევაში ძირითადად აისახება > 2.5ტ ბენზინის ძრავის მსუბუქი მანქანების, ასევე დიზელის <=15 ტ-ის მიკროავტობუსებიდან გამონაბოლქვზე.

ჰაერში არსებული აზოტის ორყანგი აღიზიანებს სასუნთქი სისტემის ქვედა ნაწილს, განსაკუთრებით - ფილტვების ქსოვილს.

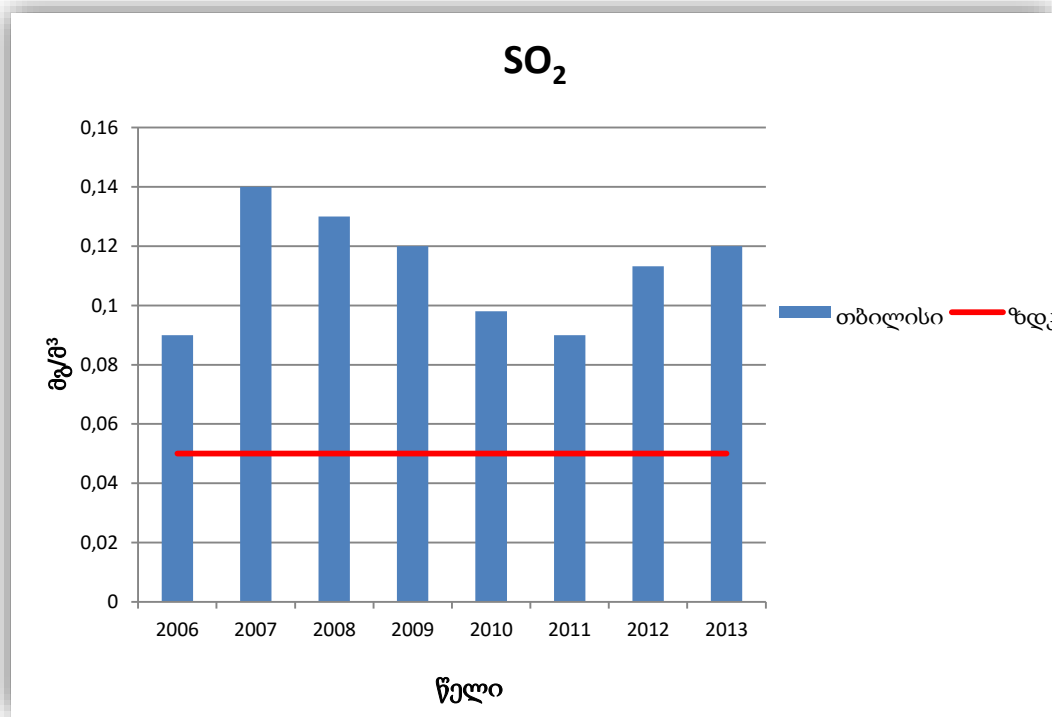
აზოტის ორყანგის კონცენტრაციის ცვლილების დინამიკა ქ. თბილისში მოცემულია ნახ. 10-ზე.



ნახ. 10. აზოტის ორჟანგის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში

ნახაზიდან ჩანს, რომ აზოტის ორჟანგის კონცენტრაციის დინამიკა ძირითადად ზრდადია მიუხედავად მცირე რყევებისა და 2006 წლის შემდეგ არასდროს არ ჩამოსულა ზღვრულ კონცენტრაციამდე.

გოგირდის ორჟანგი (SO₂) ატმოსფეროში ხვდება გოგირდის შემცველი საწვავის წვისას. ძირითადი წყაროა მაზუთზე ან ქვანახშირზე მომუშავე ელექტროსადგურები, საქვაბუები, მეტალურგიული საწარმოები, აგრეთვე დიზელის საწვავზე მომუშავე ავტომობილები. დაშვებულზე მაღალი კონცენტრაციით ჰაერში არსებობისას გოგირდის ორჟანგი აღიზიანებს ზემო სასუნთქ გზებს. აღინიშნება მავნე ზემოქმედება ცხვირ-ხახის, ტრაქეის ლორწოვან გარსზე.



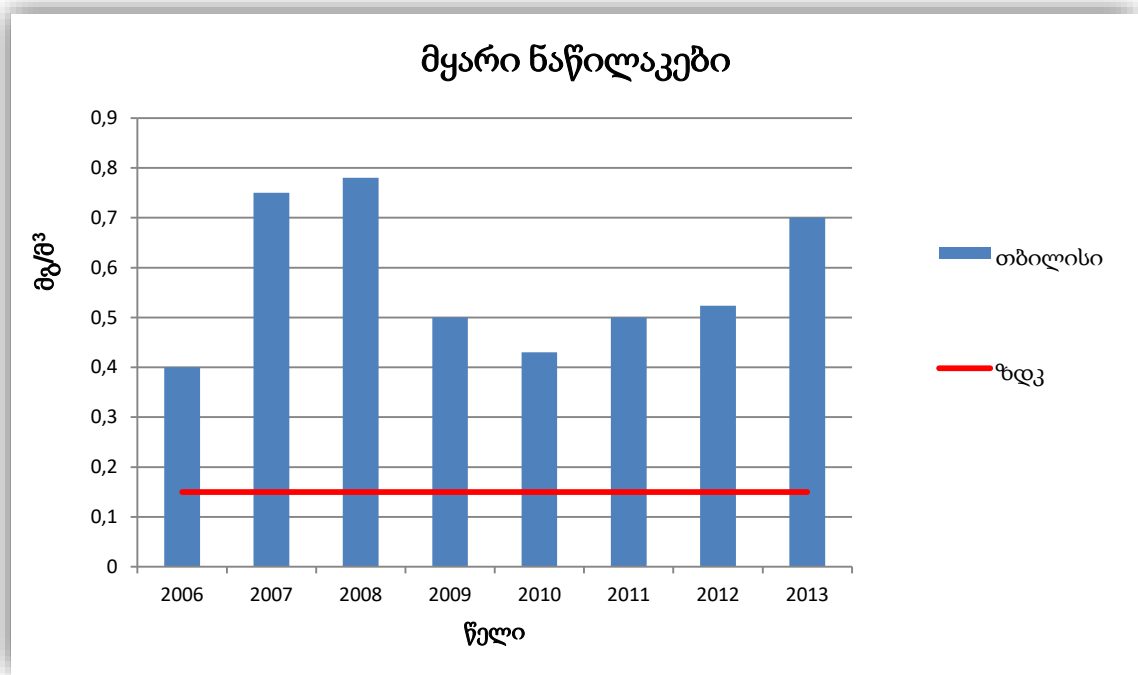
ნახ. 11. გოგირდის ორჟანგის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში

გოგირდის ორჟანგის კონცენტრაცია განსაკუთრებით პიკში 2007 წელს იყო, რის შემდეგაც დაიწყო კლება 2011 წლის ჩათვლით. 2012-2013-ში იგი კვლავ იზრდება და არასდროს არ ყოფილა ზგკ-ზე დაბლა ან მის ფარგლებში. ვინაიდან თბილისში არ არის ის წარმოებები, რომლებიც იწვევენ ამ ნივთიერების კონცენტრაციის ზრდას, სავარაუდოდ ძირითადი დამაბინძურებელი აქ ტრანსპორტის სექტორია.

მყარი ნაწილაკები (PM) ატმოსფერული ჰაერის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი დამბინძურებელია, რომელიც თავისი ქიმიური შემადგენლობის, ზომისა და წარმოშობის მიხედვით მრავალფეროვანია (ორგანული და არაორგანული).

ძირითად გამოყოფს წარმოადგენს დიზელის ძრავის მქონე სატრანსპორტო საშუალებები. თბილისში დიზელის ძრავაზე მომუშავე მსუბუქი მანქანების ხვედრითი წილი ავტოპარკის მთლიან მოცულობაში შედარებით მცირეა (7%), მაგრამ სწრაფად იზრდება დიზელის მოხმარება, როგორც მსუბუქ მანქანებში, ასევე კომერციულ მანქანებში. ძირითადად აღნიშნულ ნაწილაკებს გამოყოფს დიზელის ძრავზე მომუშავე მიკროავტობუსები, რომელიც შედის როგორც მუნიციპალურ ავტოპარკში, ასევე კომერციულ ტრანსპორტში. საზოგადოებრივ ტრანსპორტში მათი რაოდენობა 2009 წლის შემდეგ მნიშვნელოვნადაა შემცირებული, მაგრამ გაზრდილია კომერციულში.

მყარი ნაწილაკები, რასაც ხშირად უბრალოდ მტვერს უწოდებენ, ჰაერში საწვავის წვის და სხვა პროცესების შედეგად ხვდება. ამ პროცესებში ძირითადად მონაწილეობს ავტოტრანსპორტი, ცემენტის ქარხნები, მშენებლობა და ქვანახშირის წვა. შესუნთქვისას ჰაერში შეწონილმა მყარმა ნაწილაკებმა შეიძლება გამოიწვიოს სასუნთქი გზების (ბრონქები, ფილტვები) გაღიზიანება. მტვერი სხვადასხვა ზომის ნაწილაკებისგან შედგება. მტვერის უწვრილესი ნაწილაკებია: ე.წ. PM₁₀ - ნაწილაკები 10 მიკრომეტრზე ნაკლები აეროდინამიკური დიამეტრით და ე.წ. PM₂₅ - ნაწილაკები 2.5 მიკრომეტრზე ნაკლები აეროდინამიკური დიამეტრით. რაც უფრო მცირეა მყარი ნაწილაკის ზომა, მით უფრო ღრმად აღწევს იგი ადამიანის ორგანიზმში და შესაბამისად, უფრო მავნეა.

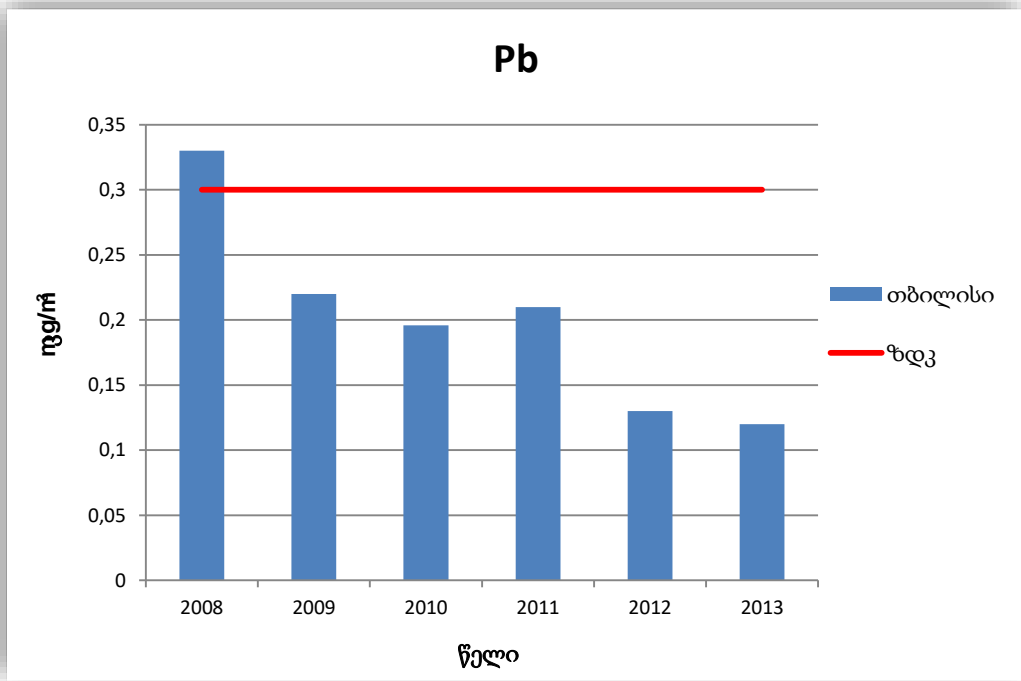


ნახ. 12. მტვერის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში

ამ ნივთიერების გამონაბოლქვს ქალაქის ტრანსპორტის სექტორიდან ზრდადი დინამიკა აქვს მიუხედავად სხვა ნივთიერებების (CO, NO_x) კლებისა.

ტყვიით (Pb) გარემოს დაბინძურების ერთ-ერთი მძლავრი წყაროა ავტოტრანსპორტი. გამონაბოლქვ აირებში მყარი ნაწილაკების სახით გვხვდება ტყვის ოქსიდები, ქლორიდები, ფტორიდები, ნიტრატები, სულფატები და სხვა. მათი დახლოებით 20% უშუალოდ სავტომობილო გზების მახლობლად ილექება.

ძირითადად ტყვიის გამომყოფია დიზელის ძრავზე მომუშავე მიკროავტობუსები.



ნახ. 13. ტყვიის საშუალო წლიური კონცენტრაციის ცვლილების ტრენდი ქ. თბილისში

ტყვიისა და მისი ნაერთების ატმოსფეროში მოხვედრის წყაროს წარმოადგენს ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი (ეთილირებული ბენზინის გამოყენებისას), მეტალურგიული წარმოება და სხვ. ტყვიის ტოქსიკური ზემოქმედება ვლინდება მოლეკულურ და უჯრედულ დონეზე, აფერხებს ნერვულ, ფსიქიკურ და ფიზიკურ განვითარებას.

მიმდინარე მონიტორინგის არგუმენტში **COPERT VI** კომპიუტერული პროგრამით მოხდა ადგილობრივი დამაბინძურებლების გაფრქვევების ტენდენციების შეფასება, რომელზეც, ბუნებრივია, მოქმედებს ტრანსპორტის სექტორში გატარებული ან არგატარებული ღონისძიებები. ადგილობრივი დამაბინძურებლების გაფრქვევები და წილობრივი მონაწილეობა საერთო გაფრქვევაში მოყვანილია ცხრილი 62-ში.

ცხრილი 62. ცვლილებები ქ. თბილისის ტრანსპორტის სექტორიდან ადგილობრივი დამაბინძურებლების ემისიებში

ტრანსპორტის სახეობა და მავნე ნივთიერება	2009	2014	ცვლილება
---	------	------	----------

	ტონა (% ჯამში)	ტონა (% ჯამში)	%
მსუბუქი ავტომანქანები			
CO	91 075.61 (90)	59 451.55 (90)	-35
ბენზინის საწვავი	90 985.00	59 090.00	-35
დიზელზე საწვავი	86.00	139.00	62
გაზის საწვავი	4.61	222.55	4728
NO	9 584.92 (0.095)	6 289.53 (0.1)	-34
ბენზინის საწვავი	9 496.00	6 109.00	-36
დიზელზე საწვავი	88.00	136.00	55
გაზის საწვავი	0.92	44.53	4740
NO2	412.93 (0.4)	273.38 (0.4)	-34
ბენზინის საწვავი	402.90	255.00	-37
დიზელზე საწვავი	10.00	17.00	70
გაზის საწვავი	0.03	1.38	4500
SO2	50.10 (0.05)	78.80 (0.1)	57
ბენზინის საწვავი	0.00	0.00	0
დიზელზე საწვავი	50.10	78.80	57
გაზის საწვავი	0.00	0.00	0
PM	33.66 (0.03)	46.05 (0.07)	37
ბენზინის საწვავი	9.63	6.25	-35
დიზელზე საწვავი	24.00	38.50	60
გაზის საწვავი	0.03	1.30	4233
PB	0.08165 (0.00)	0.08246 (0.00)	1
ბენზინის საწვავი	0.07740	0.05027	-35
დიზელზე საწვავი	0.00370	0.00582	57
გაზის საწვავი	0.00055	0.02637	4695
სულ⁷¹	101157.30 (100)	66139.39 (100)	-35
კომერციული მანქანები⁷²			
CO	1 287.00 (21)	1 745.00 (21)	36

⁷¹აქ ჯამში იგულისხმება არა ყველა დამაბინძურებლების ემისია, არამედ მხოლოდ ამ ცხრილში წარმოდგენილის.
⁷²კომერციული და საზოგადოებრივი ტრანსპორტი არ არის ჩაშლილი საწვავების მიხედვით, რადგან აქ ძირითადი საწვავი დიზელია და მხოლოდ მცირე რაოდენობით დაიწყეს ახლა გაზის გამოყენება.

NO	3 625.00 (58)	4 914.00 (58)	36
NO2	447.00 (7)	607.00 (7)	36
SO2	674.00 (11)	914.00 (11)	36
PM	180.00 (3)	243.00 (3)	35
PB	0.06 (0.001)	0.09 (0.001)	38
სულ	6213.06 (100)	8423.09 (100)	36
საზოგადოებრივი ავტობუსები და მიკროავტობუსები			
CO	492.00 (16)	253.00 (15)	-49
NO	1 831.00 (61)	1 034.00 (61)	-44
NO2	227.00 (8)	127.00 (7)	-44
SO2	397.69 (13)	240.00 (14)	-40
PM	77.16 (3)	44.00 (3)	-43
PB	0.04 (0.001)	0.02 (0.001)	-40
სულ	3024.89 (100)	1698.02 (100)	-44
ჯამურად ყველა ტიპის ტრანსპორტისათვის			
CO	93 649.61 (84)	62 941.55 (81)	-33
NO	15 040.92 (14)	12 237.53 (16)	-19
NO2	1 086.93 (1)	1 007.38 (1)	-7
SO2	1 121.79 (1)	1 232.80 (2)	10
PM	290.82 (0.3)	333.05 (0.4)	15
PB	0.18 (0.00)	0.19 (0.00)	6
სულ	110395.25 (100)	76260.50 (100)	-31

ცხრილიდან ჩანს, რომ ქ. თბილისში ტრანსპორტის სექტორიდან მთავარი ადგილობრივი დამაბინძურებელი ნახშირჟანგია (CO), რომელიც 81%-ით ლიდერობს როგორც ტრანსპორტის საერთო გამონაბოლქვში, ასევე 90%-ით მსუბუქი კერძო ტრანსპორტის ქვესექტორიდან გამონაბოლქვში. საზოგადოებრივი ტრანსპორტის (ავტობუსები და მიკროავტობუსები) და კომერციული ტრანსპორტის სექტორებში კი ლიდერი აზოტის ქვეჟანგია (NO) შესაბამისად 58 და 61%-ით. ზოგადად ქ. თბილისის ტრანსპორტის სექტორის სურათს ქმნის საკუთარი მსუბუქი მანქანები, რომელთა წილი საერთო გაფრქვევებში 92% იყო 2009 წელს და მიუხედავად მისი წილის (აბსოლუტურ მნიშვნელობებში რაოდენობა იზრდება) შემცირებისა 87%-მდე, ის ჯერ კიდევ ლიდერობს 2014 წელსაც. შემცირებულია საზოგადოებრივი ტრანსპორტის (ავტობუსები და მიკრო-ავტობუსები) რაოდენობაც და მისი წილი საერთო გაფრქვევებში 2.7%-დან 2.2%-მდე. ამ ფონზე იზრდება კომერციული

ტრანსპორტი (მსუბუქი და მძიმე სატვირთო), რომელიც ძირითადად დიზელის საწვავის მომხმარებელია, თუმცა ამ ქვესექტორმა თანდათან დაიწყო ბუნებრივი აირის მოხმარებაც.

დანარჩენი დამაბინძურებლების წილი ძალიან მცირეა და ამ ანგარიშში დეტალურად არ არის განხილული, თუმცა გარკვეულ ტერიტორიებზე, სადაც ამ ნივთიერებების კონცენტრაცია საკმაოდ მაღალია ზდკ-სთან შედარებით, ეს ნივთიერებები უფრო მეტი ყურადღებით უნდა იქნეს განხილული და შესწავლილ უნდა იქნეს სათბურის გაზების შემამცირებელი ღონისძიებების გავლენა ამ დამაბინძურებლებზე. კერძოდ, ქ. თბილისისათვის ხანგრძლივი დროის მანძილზე სერიოზული პრობლემა იყო ტყვიის შემცველობა საწვავში. ნახ.5-დან ჩანს, რომ 2008 წელს ატმოსფერულ ჰაერში ტყვიის კონცენტრაცია ჯერ კიდევ აჭარბებდა ეროვნულ დონეზე განსაზღვრულ ზდკ-ს (0.0003 მგ/მ^3), მაგრამ 2009 წლიდან ეს კონცენტრაცია თანდათან მცირდება, რასაც ხელი შეუწყო საწვავის ხარისხის გაუმჯობესებამ და მასზე გარკვეულ ფარგლებში განხორციელებულმა მონიტორინგმა არასამთავრობო სექტორის, თუ სამთავრობო სტრუქტურების მხრიდან (მაგ. გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო).

როგორც ეს ზემოთ იყო ჩამოთვლილი, გარდა საწვავის რაოდენობის ცვლილებისა ამ დამაბინძურებლებზე მნიშვნელოვნად მოქმედებს მრავალი სხვა ფაქტორი მათ შორის გარემო პირობები, გეოგრაფია, საავტომობილო პარკის შემადგენლობა, მანქანების ასაკი და მოხმარებული საწვავის სახეობა. ცხრილი 62-დან ჩანს (მსუბუქი მანქანების სექცია), რომ გაზზე გადასვლამ მნიშვნელოვნად გაზარდა ნახშირჟანგის რაოდენობა გაზის და დიზელის მოხმარებიდან, თუმცა საწვავის საერთო რაოდენობის შემცირების გამო ეს ნივთიერება ტრანსპორტის ამ ქვესექტორიდან ჯერჯერობით მცირეა. რაც შეეხება ამ ნივთიერების კონცენტრაციას ატმოსფეროში, გარკვეული შემცირების შემდეგ მან კვლავ დაიწყო ზრდა და უკვე ზდკ-საც აცდა. ნახშირბადის გამონაბოლქვის შემცირების ტრენდი იძლევა იმედს, რომ ეს კონცენტრაცია უნდა დასტაბილურდეს, თუმცა ეს დიდწილადაა დამოკიდებული იმ ღონისძიებებზე, რომელიც გატარებული იქნება ცენტრალური ხელისუფლებისა და ქ. თბილისის მერიის მიერ ტრანსპორტის სექტორში და კონკრეტულად კერძო მსუბუქი მანქანების სექტორში.

დიზელზე მომუშავე კომერციული მანქანების მატებამ გაზარდა აზოტის ჟანგეულების გამონაბოლქვი ამ ქვესექტორიდან. ნახ.2-დან ჩანს, რომ აზოტის ჟანგეულების კონცენტრაცია ატმოსფეროში მუდმივად იზრდება, თუმცა ამ დამაბინძურებლის საერთო ტრენდი ქ. თბილისის ტრანსპორტის გამონაბოლქვში მცირდება მსუბუქ მანქანებში ბენზინის საწვავის შემცირების გამო და მიუხედავად იმისა, რომ დიზელის მოხმარება გაორმაგებულია, იგივე კერძო მანქანებშიც და სხვა მანქანებში, იგი ჯერ ვერ აღწევს ისეთ რაოდენობას, რომ საერთო გამონაბოლქვში გაზარდოს აზოტის ჟანგეულების წილი. ამიტომ კონცენტრაციის აღნიშნული ტრენდი, სავარაუდოდ, გამოწვეულია იმ კონკრეტული

ადგილმდებრეობით,სადაც გაზომვები ხდება და ამის მიზეზი ამ ადგილებში კომერციული მანქანების უფრო ინტენსიური მოძრაობაა და განიავების ნაკლები პოტენციალია.

დანართი A: ემისიების ინვენტარიზაციის მეთოდოლოგია ენერგეტიკის სექტორში

სათბურის გაზების ემისიები გამოთვლილია კლიმატის ცვლილების სამთავრობოთაშორისო საბჭოს (IPCC) მეთოდოლოგიის დონე 1 სექტორული მიდგომის ადგილობრივი დონისთვის ადაპტირებული ფორმულით, რომელიც ემყარება საწვავის ფაქტიური მოხმარების შესახებ მონაცემებს.

$$\begin{aligned} & \text{ნახშირორჟანგის ემისია (გგCO}_2\text{)} = \\ & \sum_i \{ \text{საწვავის ფაქტიური მოხმარება}_i \text{ (ერთეული)} \\ & \times \text{საწვავის კალორიულობა}_i \text{ (მგვტ.სთ}^{73}\text{/ერთეულზე)} \\ & \times \text{ნახშირბადის ემისიის ფაქტორი (ტC/მგვტ.სთ)/1000} \\ & \times \text{დაჟანგული ნახშირბადის წილი } j \\ & \times 44/12, \end{aligned}$$

სადაც ქვედა ინდექსი j მიუთითებს დარგს, ქვედა ინდექსი i კი მიუთითებს საწვავის ტიპს.

სხვა გაზებისათვის სექტორული მიდგომით ემისიები გამოთვლილ იქნა ფორმულით:

$$\begin{aligned} & \text{სათბურის გაზის ემისია (გგ გაზი)} = \\ & \sum_i \{ \text{საწვავის ფაქტიური მოხმარება}_i \text{ (ერთეული)} \\ & \times \text{საწვავის კალორიულობა}_i \text{ (მგვტ.სთ/ერთეულზე)} \\ & \times \text{გაზის ემისიის ფაქტორი } j \text{ (ტგაზი/მგვტ.სთ)/1000} \}. \end{aligned}$$

გამოთვლებისას გამოყენებულია ნახშირბადის ემისიის ფაქტორების (ენერჯის ერთეულის წილად მოსული ნახშირბადის ემისია) და გადამყვანი კოეფიციენტების (საწვავის წვის კუთრი სითბოს ანუ იგივე კალორიულობის) ტიპური მნიშვნელობები IPCC 1996-დან.

ცხრილი 63. გადამყვანი კოეფიციენტები და ნახშირბადის ემისიის ფაქტორები სხვადასხვა ტიპის საწვავისათვის

საწვავის ტიპი	ერთეული	გადამყვანი კოეფიციენტი (მგვტ.სთ/ერთეული)	ნახშირბადის ემისიის ფაქტორი (ტონა CO ₂ /მგვტ.სთ)
ბენზინი	1000 ლიტრი	0.01	0.247
დიზელის საწვავი	1000 ტონა	0.011	0.267
თხევადი გაზი	1000 ტონა	0.013	0.227
ბუნებრივი გაზი	1 მილიონი მ ³	0.009	0.202
შეშა	1000 მ ³	0.002	--

⁷³ IPCC-ს მეთოდოლოგიაში საბაზისო ენერჯის ერთეული არის ტერაჯოული, ხოლო SEAP მეთოდოლოგიით - მგვტ.სთ, ამიტომ აქ ყველგან გამოიყენება მგვტ.სთ.

საწვავში არსებული ნახშირბადის მცირე ნაწილი წვისას არ იჟანგება, თუმცა ამ ნახშირბადის უდიდესი ნაწილი მოგვიანებით იჟანგება ატმოსფეროში. გამოთვლებისას იგულისხმება, რომ ნახშირბადი, რომელიც დაუჟანგავი რჩება, ინახება განუსაზღვრელი დროით. 2006-2011 წლების ინვენტარიზაციაში გამოყენებული დაჟანგული ნახშირბადის წილის IPCC-ის მიერ რეკომენდებული ტიპური მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილში (ცხრილი64).

ცხრილი64. დაჟანგული ნახშირბადის წილი სხვადასხვა საწვავისთვის

საწვავი	დაჟანგული ნახშირბადის წილი
ნავთობი და ნავთობპროდუქტები	0.990
ბუნებრივი გაზი	0.995

სხვა გაზების ემისიის ფაქტორები კი ტრანსპორტის და შენობების სექტორებისთვის მოცემულია ქვედა ცხრილებში (ცხრილი65 და ცხრილი66).

ცხრილი65. მეთანის და აზოტის ქვეჟანგის ემისიის ფაქტორები ტრანსპორტის სექტორისთვის (კგ/მგვტ.სთ)

სათბურის გაზი	ბენზინი	დიზელი	ბუნებრივი აირი
CH ₄	0.072	0.018	0.18
N ₂ O	0.002	0.002	0.0004

ცხრილი66. მეთანის და აზოტის ქვეჟანგის ემისიის ფაქტორები შენობებისთვის (კგ/მგვტ.სთ)

სათბურის გაზი	ბუნებრივი აირი	ნავთობპროდუქტები	შეშა, თხილის ნაჭუჭი
CH ₄	0.01944	0.036	1.08
N ₂ O	0.00036	0.002	0.014

მეთანისა და აზოტის ქვეჟანგის ნახშირორჟანგის ეკვივალენტში გადასაყვანად გამოყენებულია ამ გაზების გლობალური დათბობის პოტენციალის მნიშვნელობები (გდპ).

ცხრილი67. მეთანისა და აზოტის ქვეჟანგის გლობალური დათბობის პოტენციალი

გაზი	არსებობის ხანგრძლივობა, წელი	100-წლიანი გდპ
CH ₄	12±3	21
N ₂ O	120	310

დანართი B: საბაზისო სცენარის განსაახლებლად შეტანილი ცვლილებები

საბაზისო სცენარის განსაახლებლად თბილისის ენერგეტიკული მოდელის საბაზისო სცენარში შეტანილ იქნა შემდეგი ცვლილებები:

1. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმაში საბაზისო სცენარის პროგნოზირებისთვის გამოყენებული იყო დაშვებები თბილისის მოსახლეობის და მთლიანი შიდა პროდუქტის ზრდის შესახებ. შესაბამისად, მიღებული პროგნოზები დაფუძნებული იყო ამ დაშვებებზე. 2014 წლის ანგარიშის მომზადებისას კი ცნობილი გახდა სინამდვილეში რამდენად გაიზარდა თბილისის მოსახლეობა და მთლიანი შიდა პროდუქტი. შესაბამისად ეს რეალური (გაზომილი) პარამეტრები იქნა შეყვანილი მოდელში და მიღებულ იქნა განახლებული საბაზისო (BAU) სცენარი. აღნიშნულმა ცვლილებამ გავლენა იქონია ყველა სექტორზე.
2. ტრანსპორტის სექტორში შემდეგი ცვლილებები იქნა შემოტანილი:
 - დაემატა მოტოციკლეტების კატეგორია, რომელიც 2009 წელს არ იყო აღწერილი;
 - გასწორდა კომერციული ტრანსპორტის ტვირთბრუნვის ზრდის ელასტიურობა. კომერციული ტრანსპორტისთვის არანაირი ღონისძიება 2010-2014 წლებში გატარებული არ ყოფილა, ამიტომ მისი ზრდა პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ეკონომიკის ზრდასთან. ახალი ელასტიურობის კოეფიციენტი თბილისის მშპ-სთან მიმართებაში არის 1, რაც ნიშნავს რომ რამდენადაც იზრდება თბილისის მშპ, იმავენაირად იზრდება კომერციული ტრანსპორტის ტვირთბრუნვა.
3. შენობების სექტორში განხორციელდა შემდეგი ცვლილებები:
 - დაემატა „სხვა“ (კომერციული შენობების) კატეგორია, რომელიც მანამდე არ იყო აღრიცხული;
 - მუნიციპალურ შენობებში დაემატა შეშის და დიზელის მოხმარების მონაცემები 2009 წელს და გაზიფიკაციის საპროგნოზო მონაცემები 2014 წლამდე შეიცვალა რეალური მონაცემებით;
 - საცხოვრებელ შენობებში გაზის აბონენტთა პროგნოზირებული რაოდენობა 2010-2014 წლებში გასწორდა რეალური რაოდენობით, და გაზზე გათბობის ელასტიურობა გაიზარდა 0.4-იდან 1-მდე, რათა პროგნოზები გაზით გამთბარი ფართების ზრის ტენდენციებთან ახლოს მისულიყო. იმ მოსახლეობის წილი რომელიც მოიხმარს გაზს წყლის გაცხელებისთვის, გაიზარდა 84%-მდე 2014 წლისთვის;

4. გარე განათებაში 2014 წლის სანათი წერტილების რაოდენობისა და მათი ენერგონტენსივობის საპროგნოზო მაჩვენებლები შეიცვალა რეალური მაჩვენებლებით;
5. მყარი ნარჩენების სექტორში მოსახლეობის რაოდენობის, ნარჩენების რაოდენობისა და შედგენილობის საპროგნოზო პარამეტრები შეიცვალა რეალური გაზომილი პარამეტრებით.

გარდა ამ ცვლილებებისა, მოხდა ემისიების გადათვლა ელექტროენერჯისთვის საშუალო ემისიის ფაქტორის გამოყენებით, რამაც შეცვალა როგორც საბაზისო ემისიების რაოდენობა, ასევე მომავალი პროგნოზები.

ცხრილი 68. 2020 წლის ემისიები ძველი და განახლებული საბაზისო (BAU) სცენარების მიხედვით

სექტორი	2020 წლის ემისიები ძველი BAU-ს მიხედვით (გგ CO ₂ ეკ)	2020 წლის ემისიები განახლებული BAU-ს მიხედვით (გგ CO ₂ ეკ)
ტრანსპორტი	2703	2985
შენობები	998	1434
გარე განათება	21	6
მყარი ნარჩენები	424	424
ჩამდინარე წყლები	182	182
სულ	4327	5030

დანართი C: ქ.თბილისში ქუჩების განათების ქსელის ენერგომოხმარების ცვლილების მიზეზები

ქვემოთ მოცემულია ქ. თბილისის მხოლოდ ქუჩების განათების ქსელის ენერგომოხმარების ცვლილების მიზეზების ანალიზი⁷⁴, რომელიც ძირითადი მომხმარებელია საერთო გარეგანათებაში.

მონიტორინგის პროცესში ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ განხილული 5 წლის განმავლობაში (2009-2014 წლებში) ელექტროენერგიის ხარჯი მხოლოდ ქუჩების განათებაზე რეალურად გაიზარდა 24%-ით, რადგან SEAP-ში დაგეგმილი ღონისძიებები ზუსტად იმ დროითი გრაფიკით და გეგმით ამ პერიოდში არ განხორციელებულა და თან სახანაო წერტილების რეალური წლიური ზრდა დაგეგმილზე მეტი იყო.

ასევე მონიტორინგმა აჩვენა, რომ მიუხედავად იმისა რომ 2014 წელს 2009 წელთან შედარებით ქუჩების განათებაში ნათურების საერთო რაოდენობა გაიზარდა 30%-ით, საერთო დადგმული სიმძლავრე 22%-ით, ნათურების ნათების დრო 2%-ით, ხოლო ელექტროენერგიის საერთო მოხმარება გაიზარდა თითქმის 24%-ით, ერთ ნათურაზე საშუალო წლიური მოხმარება შემცირებულია 16 %-ით (81 კვტ.სთ). ამის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ქუჩების განათების ქსელის ერთი ნათურის საშუალო სიმძლავრე არის შემცირებული, სხვა შემთხვევაში თუ 2009-ისა ნათურის საშუალო სიმძლავრეს ავიღებთ და 2014 წლის ნათურების რაოდენობას გავითვალისწინებთ, 2014 წელს მოხმარება იქნებოდა 187 665 კვტ. სთ -ით მეტი ვიდრე ეხლაა. ეს გათვლა ეფუძნება ქუჩების განათების ქსელის განვითარების არსებულ ტრენდს, რომელიც ქვემოთაა დეტალურად აღწერილი.

ვინაიდან ქ. თბილისის ქუჩების განათების ქსელი არაერთგვაროვანია და მასში სხვადასხვა ტიპისა და სიმძლავრის ნათურებია გამოყენებული, შესაბამისად ერთი ნათურის საშუალო მოხმარება კარგად ვერ ასახავს მთლიან ქსელში მიმდინარე ცვლილებების მიზეზებს და მხოლოდ საშუალოთი ძნელია იმის დადგენა, თუ რა ტიპის ეფექტურობასთან გვაქვს საქმე კერძოდ ქ. თბილისის ქუჩების განათების ქსელის შემთხვევაში. უფრო საფუძველიანი დასკვნების გასაკეთებლად დამატებით გაანალიზდა, თუ რა ძირითადი ღონისძიებებით/ქმედებებით მოხდა ნათურების სიმძლავრის შემცირება, ხომ არ მოხდა ეს ძირითადად მხოლოდ სხვადასხვა ტიპის მაღალი ძაბვის არაეფექტური ნათურების უფრო დაბალი ძაბვის არაეფექტური ნათურებით ჩანაცვლებით, ან ნათების დროის სტანდარტულზე ნაკლების გამოყენებით, რასაც შეეძლოა გამოეწვია ქუჩების განათების ისეთ დონემდე შემცირება, რომელიც სერიოზულ დისკომფორტს შეუქმნიდა ქალაქის (ან ზოგიერთი ქუჩის) მცხოვრებლებს.

როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი 2014 წელს 2009 წელთან შედარებით ნათების დრო არ შემცირებულა, პირიქით გაიზარდა 2%-ით. ამგვარად, ამ პარამეტრის როლი ქსელის ეფექტურობის გაზრდაში გამოირიცხა.

⁷⁴ ამ ანალიზში განხილული არ არის შენობების და ობიექტების მინათებები, არამედ მხოლოდ ქუჩების განათება, რომლის წილი 2009 წლის საერთო მოხმარებაში 82% იყო, ხოლო 2014 წელს ეს წილი 925-ია.

როგორც ეს ქ. თბილისის SEAP-შია მითითებული, 2006 წლიდან ქალაქის განათებაში მერიამ დაიწყო დაბალეფექტური ვარვარა ნათურების უფრო მაღალეფექტური მაღალი წნევის ნატრიუმის (HPSL-High Pressure Sodium Lamps), კომპაქტური ლუმინესცენტური (CFLs-Compact Fluorescent Lamps) და ლითონ-ჰალოგენური (MHL-Metal Halide Lamps) ნათურებით ჩანაცვლება. ჩამოთვლილი ტიპის ნათურები 1.5-3 ჯერ უფრო ენერგოეფექტურია, ვიდრე იმ დროისთვის ქსელში არსებული ვარვარა (ინკადენტური) ნათურები.

2009 წლის ქუჩების განათების ქსელის შედარებამ 2014 წლის ქსელთან აჩვენა, რომ ენერგოეფექტური მაღალი წნევის ნატრიუმის (HPSL) ნათურების რაოდენობა 2009 წელს უკვე მთელი ქსელის 94%-ს შეადგენდა და სწორედ ამ ტიპის ნათურები უნდა განვიხილოთ ქ. თბილისის ქუჩების განათების ქსელში დღესაც მოხმარების ტრენდის ძირითად განმსაზღვრელად. ამ ნათურების რაოდენობა 2014 წლისათვის არ შემცირებულა და პირიქით 2009 წელთან შედარებით გაიზარდა 27%-ით, თუმცა ნათურების საერთო რაოდენობაში მათი წილი შემცირდა 94%-დან 91%-მდე. ქსელში გამოყენებულია ამ ტიპის ნათურები მხოლოდ 70 ვტ და მეტი სიმძლავრის. ამ ნათურების საერთო სიმძლავრე მთელი ქსელის სიმძლავრის 96%-ია. შედარებამ აჩვენა, რომ ნატრიუმის ნათურების სხვადასხვა სიმძლავრეების ყველა ქვეკატეგორიაში ნათურების ზრდაა 2014 წლის ქსელში. 28%-ით არის გაზრდილი ნატრიუმის ნათურების მიერ ელ. ენერჯის წლიური მოხმარება, რაც 2009 წელს საერთო მოხმარების 93% იყო, ხოლო 2014-ში საერთო მოხმარების 96 %-ია.

დიდი სიმძლავრის ნათურების პატარა სიმძლავრის ნათურებით ჩანაცვლების მიმართულებით შედარებით მნიშვნელოვანი ცვლილებები მოხდა ვარვარა ნათურებში, რომელიც ყველაზე დაბალი ენერგოეფექტურობისაა ყველა სხვა ტიპის გარეგანათების ნათურებთან შედარებით, მაგრამ ამ ნათურების რაოდენობა მთელს ქუჩის განათებაში არა უმეტეს 2%-ია და 2009 წლის შემდეგ 1.6%-დან გაიზარდა 1.9 %-მდე 2014 წელს და ამ ტიპის ნათურები დიდ გავლენას ქსელის საერთო ეფექტურობაზე ვერ მოახდენენ. თუმცა, ვარვარა ნათურების მიერ ჯამში მოხმარებული წლიური ენერჯია შემცირებულია 34%-ით. ამ კატეგორიაში მოხდა მაღალი სიმძლავრის (140-500 ვტ) ნათურების რაოდენობის შემცირება და 40 ვტ სიმძლავრის ნათურების ზრდა და საბოლოო ჯამში ვარვარა ნათურების სიმძლავრე ქსელში შემცირდა 5%-ით.

ფლურესცენციური ეკონომიური ნათურების რაოდენობა ქსელში 17%-ით შემცირდა, ხოლო ელექტროენერჯის წლიური მოხმარება ამ ტიპის ნათურების მიერ 24%-ით. ძირითადად პატარა სიმძლავრის ნათურებია შემცირებული და დიდი სიმძლავრეები გაზრდილი. ამ ტიპის ნათურების მიერ ელ. ენერჯის მოხმარება საერთო მოხმარების მაქსიმუმ 1%-ია და მასაც არაა აქვს ქსელზე დიდი გავლენა, ისევე როგორც ვარვარა ნათურებს.

ანალიზმა აჩვენა, რომ ნათურების საშუალო სიმძლავრის შემცირების ძირითადი მიზეზი 2014 წელს ქ. თბილისის გარეგანათების ქსელში ეკონომიური ე.წ. „ეკო ნათურების“ რაოდენობის 80%-ით ზრდაა. ასევე შემოვიდა ქსელში ახალი ტიპის ნათურები (14-დიოდური ტესტირების მიზნით, 115-მეტალო-ჰალოგენი). ამ „ეკო ნათურების“ გაზრდილი რაოდენობა და მცირე რაოდენობით სხვა ახალი ტიპის ნათურები სულ 2122 ცალია და მათი

საერთო სიმძლავრე 102.9 კვტ-ია, რაც მთელს ქსელში დამატებული ახალი სიმძლავრის მხოლოდ 5%-ია. აქედან გამომდინარე ძირითადი ტენდენცია ჯერ-ჯერობით ისევ ნატრიუმის ნათურებია, რომელთა ახალი დამატებული სიმძლავრე 2014 წლის ქსელში 108 %-ია (იმის ხარჯზე, რომ 5%-ით შემცირდა ვარვარა ნათურების სიმძლავრე და სხვა ნაკლებად ენერგოეფექტური ნათურები).

SEAP-ის მიხედვით ძირითადად დაგეგმილი იყო არსებული ნათურების ეტაპობრივად მაღალეფექტური LED ნათურებით ჩანაცვლება და 2014 წლის ბოლოსათვის 10 000 ნატრიუმის ნათურა (250 ვტ სიმძლავრე) უნდა ჩანაცვლებულიყო 64 ვტ სიმძლავრის LED ნათურებით, ამ ეტაპისათვის ქსელში მხოლოდ 14 LED ნათურაა, რომლებზეც მიმდინარეობს დაკვირვება, რათა შეირჩეს ყველაზე მისაღები ვარიანტი.

ქსელის დაკომპლექტება და ახალი ქუჩების განათება იგივე ტენდენციით რომ გაგრძელდებოდა (ნატრიუმის ნათურები, რომლის მინიმალური დადგმული სიმძლავრე არსებულ ქსელში ერთ ნათურაზე 70 ვტ-ია) და მუნიციპალიტეტს, რომ არ ეზრუნა ახალი ენერგოეფექტური „ეკო ნათურების“ ქსელში ნელ-ნელა შემოტანაზე, მაშინ ახალი დამატებითი 2 122 ნათურა ქსელის სიმძლავრეს გაზრდიდა და სულ მცირე (70 ვტ-ზე ანგარიშით) მოგვცემდა 148.5 კვტ., რაც 45.5 კვტ-ით მეტი იქნებოდა ვიდრე ეხლაა და ქსელი წელიწადში 187 665 (45.5*11.3*365) კვტ.სთ-ით მეტ ენერგიას მოიხმარდა. ეს რიცხვი დიდი არაა და ქსელის საერთო მოხმარების მხოლოდ 0.4%-ია.

დანართიD: ნორიოს მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონიდან 2014 წელს გაზომილი მეთანის გაზის ემისია⁷⁵

ქ. თბილისის ნაგავსაყრელი ერთადერთი ნაგავსაყრელია საქართველოში, რომლის პროექტი მომზადებულია ევროკავშირის სტანდარტების მოთხოვნის გათვალისწინებით. ნარჩენები ნაგავსაყრელზე თავსდება 25 მ სიღრმის უჯრედებში, რომლებიც ფენებად იფარება გრუნტით და იტკეპნება. 2014 წლის თებერვლისათვის დაიხურა I უჯრედი, რომელშიც ჩამონტაჟებულია 39 ნაგავსაყრელი გაზის (ნგ) ჩამჭერი მილები. პოლიგონის დახურული სექტორის უჯრედში განვითარებული ანაერობული პროცესების გამო წარმოქმნილი ნგ-ის შეფასების მიზნით ჩატარდა ინსტრუმენტული გაზომვები. ადგილზე სავსე პირობებში გაზის შემკრები მილებიდან განისაზღვრა გამოყოფილი აირების ფიზიკური მაჩვენებლები, განხორციელდა ემიტირებული აირების ხარჯის დადგენა პიტოპრონტელის მილისა და მიკრომანომეტრის გამოყენებით, მოხდა მათი თვისობრივი და როდენობრივი იდენტიფიკაცია ინდიკატორული მილების გამოყენებით და ლაბორატორიაში ნგ-ის შემკრები მილებიდან აღებული გამოყოფილი აირების სინჯების ანალიზი ქრომატოგრაფიული მეთოდის გამოყენებით (ცხრილი69).

ცხრილი69. ნორიოსმსნ პოლიგონის დახურული სექტორის ჭაბურღილებიდან ატმოსფეროში გაფრქვეული მეთანის საშუალო წლიური რაოდენობა (2014 წ)

პარამეტრი	განზომილება	საშუალო შედეგი
მიწის ზედაპირიდან მილის სიმაღლე (h)	მ	1.63
გამომავალი აირის ტემპერატურა (T)	°C	48.60
აირის სიმკვრივე (ρ)	კგ/მ ³	1.43
გამოფრქვეული აირის სიჩქარე (V)	მ/წმ	1.74
გაფრქვეული აირის მოცულობა (L)	მ ³ /სთ	39.62
ერთი მილიდან გამოყოფილი მეთანის რაოდენობა	გ/მ ³	349.68
	ტ/დღ	0.33
	გგ/წელი	0.12
დახურული სექტორიდან (39 გაზის მილით) გამოყოფილი მეთანის რაოდენობა	გგ/წელი	4.73

⁷⁵ს.მდივანი, ნ.ნასყიდაშვილი, ნ.ვაშაყმაძე, ს.მამულია “ნორიოს მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონის დახურული სექტორიდან გამოყოფილი აირების რაოდენობრივი შეფასება”, საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, # 1, 2014 წ