



მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის მოსალოდნელ დათბობასთან დაკავშირებით ქალაქ თბილისის მდგრადი განვითარების პრობლემები

ბერიტაშვილი ბ., კაპანაძე ნ.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

ანოტაცია: განხილულია მიმდინარე საუკუნის დასასრულისათვის მოსალოდნელ დათბობასთან დაკავშირებით ქალაქ თბილისის მდგრადი განვითარების პრობლემები ტრანსპორტის, მშენებლობის, გარე განათების, სამრეწველო პროცესების, მიწათსარგებლობის, ნარჩენების მართვის, სტიქიურ მოვლენებთან ბრძოლისა და ცნობიერების ამაღლების სფეროში. შემოთავაზებულია აღნიშნული პრობლემების დაძლევისათვის გათვალისწინებული საადაპტაციო ღონისძიებები.

საკვანძო სიტყვები: გლობალური დათბობა, ადაპტაცია, ეკოლოგიური მდგომარეობა, მდგრადი განვითარება.

XXI საუკუნის დასასრულისთვის გლობალური დათბობის შემაშფოთებელი პროგნოზი დღის წესრიგში აყენებს დათბობის თანმხლებ პროცესებთან ეკონომიკის დარგებისა და ბუნებრივი ეკოსისტემების ადაპტირების შესაძლებლობათა შეფასების აუცილებლობას. კლიმატის ცვლილებით გამოწვეულ თანამედროვეობის ერთ-ერთ უმთავრეს საფრთხეში უდიდესი როლი დიდ ქალაქებს აკისრიათ, რომლებიც გამოირჩევიან დივერსიფიცირებულ ეკონომიკურ საქმიანობაში ჩართული მოსახლეობის მაღალი კონცენტრაციითა და აღნიშნული საფრთხის მიმართ დიდი მოწყვლადობით.

მსხვილი ქალაქების, მათ შორის თბილისის, გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობისა და მდგრადი განვითარების პრობლემების შეფასებისა და გაანალიზებისთვის აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის დოკუმენტში სათბური გაზების ინვენტარიზაციისთვის მიღებული კლასიფიკაცია. ამ კლასიფიკაციით განიხილება ისეთი დარგების, საქმიანობებისა და ფაქტორების ზემოქმედება, როგორებიცაა: ტრანსპორტი, მშენებლობა, გარე განათება, სამრეწველო პროცესები, მიწათსარგებლობა, მყარი ნარჩენები, სტიქიური მოვლენები, ცნობიერების ამაღლება და სხვ.

1. ენერჯეტიკა

1.1. ტრანსპორტის ქვესექტორი.

სსრკ დაშლის შემდეგ ჩატარებულმა სათბურის გაზების ინვენტარიზაციამ აჩვენა, რომ 1996 წლიდან საქართველოში ემისიების ყველაზე დინამიკური ზრდა ტრანსპორტის ქვესექტორში აღინიშნება, რაც განაპირობა საზღვრების გახსნამ და შეუზღუდავი რაოდენობით ნახშირი ავტომანქანების შემოტანამ, საგზაო მოძრაობის არასათანადო ორგანიზე-

ბამ და მართვამ, საწვავის დაბალმა ხარისხმა, კატალიზატორის/კონვერტორის გაუმართაობამ, ავტოსატრანსპორტო საშუალებათა ასაკმა. ქვეყნის მასშტაბით დღეს მილიონამდე ავტომობილია, აქედან 40% დედაქალაქშია თავმოყრილი - წლევეანდელი მონაცემებით ქ. თბილისში რეგისტრირებულია 382,285 ავტომობილი. თბილისის უზომოდ გაზრდილი ავტოპარკის ძირითადი ნაწილი მოძველებულია და ვერ აკმაყოფილებს საერთაშორისო ტექნიკურ და გარემოსდაცვით მოთხოვნებს. რეგისტრირებული ავტომობილების მნიშვნელოვანი ნაწილი 2002 წლამდეა წარმოებული. 2013 წლის ინფორმაციით ავტოპარკის 57 პროცენტს 20 წელს გადაცილებული მანქანები შეადგენს, რაც სამთავრობო სტრუქტურების მხრიდან ქმედითი ზომების მიღებას მოითხოვს. კერძოდ, ტრანსპორტიდან ემიტირებული ემისიების შესამცირებლად საჭიროა ისეთი ღონისძიებების გატარება, როგორცაა:

- ავტომანქანების ტექნიკური შემოწმების შემოღება და მისი გამკაცრება;
- ქალაქში ჰიბრიდული და ელექტრული მრავლებით აღჭურვილი ავტომანქანების გამოყენების სტიმულირება;
- თბილისში ტრანსპორტის მოძრაობის მართვის ოპტიმიზაცია (შუქნიშნების რეგულირების სისტემის დანერგვის ჩათვლით);
- პარკირების პოლიტიკის სრულყოფა;
- იმპორტირებულ ავტომობილებზე ასაკობრივი ლიმიტის დაწესება;
- ქალაქში საზოგადოებრივი ტრანსპორტის გაუმჯობესება და კომპლექსური განვითარება, მისი პოპულარიზაციის გაზრდა;
- ელექტრო ტრანსპორტის (მეტრო, ტრამვაი, საბაგირო) ინფრასტრუქტურის განვითარება და ტრანსპორტის ალტერნატიული სახეობების წინა პლანზე წამოწევა;
- საფეხმავლო და ველობილიკების არსებული ქსელის გაფართოება და შესაბამისი ინფრასტრუქტურის განვითარება.

1.2. შენობების ქვესექტორი

ენერგეტიკის მოდულში ტრანსპორტის შემდეგ ენერჯის ყველაზე დიდი დანახარჯები შენობების ქვესექტორზე მოდის, რაც განპირობებულია ქალაქში მშენებარე სახლების დაბალი თბოიზოლაციური მახასიათებლებით. სკანდინავიის ქვეყნების გამოცდილების გათვალისწინებით, ჩვენი აზრით, უფრო ეფექტური იქნებოდა ცალკეულ მრავალსართულიან საცხოვრებელ კორპუსებში გაზზე მომუშავე საერთო საქვაბების მოწყობა, რომელიც უფრო ენერგოეფექტური ტექნოლოგიის გამოყენებით თავისი კორპუსის მცხოვრებლებს მიაწვდის ინდივიდუალური სისტემით აღრიცხულ ცხელ წყალს როგორც ზამთარში გასათბობად, ისე სხვა სეზონებში ოჯახში მოსახმარებლად. ენერგოეფექტური ტექნოლოგიების დანერგვას შენობების სექტორში ეძღვნება აშშ საერთაშორისო დახმარების სააგენტოს ხელშეწყობით შესრულებული ქ. თბილისის ენერგეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმის [1] დიდი ნაწილი, რომელშიც განხილულია საკითხების ფართო სპექტრი, დაწყებული კარ-ფანჯრებისა და სხვენების დათბუნებით და დამთავრებული ენერგოეფექტური ღუმელების დანერგვით. ამ გეგმაში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა განახლებადი ენერჯის გამოყენებას შენობების ენერგომომარაგებაში, რაც დასავლეთის ქვეყნებში პრიორიტეტულ მიმართულებად ითვლება.

თანამედროვე მსოფლიოში არსებული ეკოლოგიური პრობლემების ფონზე ეკოლოგიურად სუფთა შენობა-ნაგებობების ანუ „მწვანე შენობების“ იდეა, საზოგადოებისათვის მეტად აქტუალური საკითხია. ამერიკული კორპორაცია Northrop Grumman Corporation, რომელიც 1994 წლიდან აქტიურად მუშაობს მაღალი ტექნოლოგიების გამოყენებაზე სხვადას-

ხვა საინჟინრო მიმართულებებით, „მწვანე შენობებს“ განმარტავს, როგორც შენობას, რომელიც აღწევს მაღალ პროდუქტიულობას მთლიანი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში და ახასიათებს შემდეგი განმასხვავებელი ნიშნები: ენერგო (ამოწურვადი რესურსები: ნავთობი, გაზი და ა.შ.) რესურსების მინიმალური მოხმარება; გარემოზე მინიმალური ზემოქმედების მქონე ატმოსფერული ემისიები; მავნე ჩამდინარე წყლების და მყარი ნარჩენების მინიმალური გამოყოფა; სამშენებლო მოედნის ეკოსისტემაზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმალური მასშტაბები და შენობების გათბობის, კონდიციონირების, განათების, აკუსტიკის, ექსტერიერისა და ინტერიერის მაქსიმალური ხარისხის მიღწევა. აღნიშნული მიმართულებით თბილისში ჯერ-ჯერობით შესამჩნევი ძვრები არ შეიმჩნევა, თუმცა შედარებით იაფი თანამედროვე ტექნოლოგიების შემოტანის კვალობაზე მიმდინარე საუკუნის მეორე ნახევარში ე.წ. „მწვანე სახლების“ რაოდენობა საგრძნობლად გაიზრდება.

1.3. გარე განათება

დედაქალაქის ენერგეტიკულ ბალანსში ტრანსპორტისა და შენობების ქვესექტორის შემდეგ მესამე ადგილი უჭირავს გარე განათების ქვესექტორს. ენერგომოხმარების შემცირების მთავარ რესურსს წარმოადგენს ენერგოეფექტურ ნათურებზე გადასვლა და ამ პროცესის სრულყოფა ტექნოლოგიების განვითარების კვალდაკვალ. ამჟამად მიმდინარეობს ნეონის ნათურების ჩანაცვლება დიოდური გამოსხივების LED ტიპის ენერგოეფექტური ნათურებით. ბუნებრივია, რომ მიმდინარე საუკუნის დასასრულისათვის სრულყოფის ეს პროცესი გაგრძელდება და LED ტიპის ნათურებს უფრო ეფექტური ნათურები შეეცვლის. დაინერგება შერჩეულ უბნებში გზებისა და ქუჩების განათების კომპიუტერიზებული რეგულირების სისტემები, რაც საბოლოო ჯამში უზრუნველყოფს ქალაქში გარე განათების ხვედრითი ენერგომოხმარების შემცირებას.

2. სამრეწველო პროცესები

სსრკ დაშლის შემდეგ თბილისში გაუქმდა ისეთი მძლავრი სამრეწველო საწარმოები, როგორც იყო ელმავალმშენებელი, ჩარხმშენებელი, ლითონის სამსხმელო და სხვა ქარხნები, რომლებზეც მოდიოდა ქალაქის ტერიტორიიდან ემიტირებული სათბურის აირების დიდი ნაწილი. ამჟამად არსებული, კვებისა და მსუბუქი მრეწველობის დარგებთან დაკავშირებული საწარმოებიდან ემისიები არ არის დიდი, მაგრამ მიმდინარე საუკუნეში თბილისში მსხვილი საწარმოების აღორძინების შემთხვევაში საჭიროა შესაბამისი კონცეფციის წინასწარი მომზადება და ქალაქის ფარგლებში სამრეწველო ობიექტების განლაგების სქემის შემუშავება. ამ კონცეფციაში გათვალისწინებული იქნება აღნიშნული ობიექტების კავშირი ჰაერის დაბინძურებასან მომუშავე პერსონალის სატრანსპორტო მომსახურებასთან, საყოფაცხოვრებო სექტორთან, გზებთან, წყალმომარაგებასა და ქალაქის ინფრასტრუქტურის სხვა ელემენტებთან. ქალაქის გზების სავალალო მდგომარეობის გათვალისწინებით ქალაქის სპეციალურად შერჩეულ გარეუბნებში უნდა გამოიყოს ადგილი ასფალტის წარმოებისათვის. ამასთან ერთად ნებისმიერი ობიექტის დაპროექტებისა და ადგილის შერჩევისას გათვალისწინებული უნდა იქნას გარემოზე მისი უვნებელი ფუნქციონირება და მიმდინარე საუკუნის ბოლოს კლიმატური მახასიათებლების (ჰაერის ტემპერატურა, ნალექები, ქარის გაბატონებული მიმართულება) პროგნოზირებული ცვლილება, უხვი ნალექების მოსვლის ალბათობა და წყალმოვარდნის რისკები, სმოგის წარმოქმნის შესაძლებლობა ზამთრის უქარო ამინდის პირობებში და ა.შ.

3. მიწათსარგებლობა და სატყეო მეურნეობა.

აღნიშნულ მოდულში მთავარ პრობლემას წარმოადგენს ქალაქის მიმართულების შერჩევა, რისთვისაც მიზანშეწონილი იქნება ქალაქის დაყოფა საცხოვრებელ და საწარმოო

ზონებად, ბიზნეს და ტურისტულ უბნებად, ამ ზონებსა და უბნებს შორის გამოყოფილ რეკრეაციულ სექტორებად. მცირე ზომის სექტორებთან ერთად უნდა განვითარდეს სათბური გაზების შთანთქმის დიდი ობიექტები: ვაკის პარკი, რომელიც მთაწმინდის ქედზე შეუერთდება მთაწმინდის პარკს, დენდროლოგიური პარკი თბილისის ზღვაზე, ბოტანიკური ბაღი მცენარეთა უნიკალური კოლექციით, წყნეთის და გლდანის ტყე-პარკები. დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ამჟამად გამოუყენებელი (უშენი) ფართობების ათვისებას თბილისის ზღვის, დიღმის, საბურთალოს, ისნისა და სამგორის ტერიტორიებზე, აგრეთვე თბილისის ტერიტორიაზე უხვად არსებული დაბინძურებული ხევებისა და ღელეების გაწმენდას, მდინარეთა ნაპირების გამაგრებას და შექმნილ რეაბილიტირებულ ფართობებზე სკვერებისა და ბაღების მოწყობას. ძალზე მწვავე პრობლემად გვესახება ანომალურად განაშენიანებული უბნების (სპორტის სასახლისა და მერიის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ვაკის ცალკეული უბნების) „გამოხშორვის“ საკითხი, რაც ქალაქის სტიქიური განაშენიანების პროცესში დაშვებული სიმახინჯეების გასწორების მიზანს უნდა შეადგენდეს.

ქალაქის გარშემო სტიქიურად გაშენებული აგარაკები უნდა შეიცვალოს მეცნიერულად დასაბუთებული სააგარაკო მშენებლობის გეგმის მიხედვით, რომელშიც გათვალისწინებული იქნება საავტომობილო გზების მოწესრიგება, წყლით, ელექტრო- და გაზომარაგებით უზრუნველყოფა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ანტისანიტარია და მიმდებარე ტყეების გაჩეხვა. ამასთან ერთად უნდა აღდგეს თბილისის შემოგარენში ახალი ნარგავების სარწყავი წყლით მომარაგების სისტემა, რის გარეშეც შეუძლებელია სააგარაკო დასახლებების გამწვანება.

4. ნარჩენები

მიუხედავად გლდანის ნაგავსაყრელის დახურვისა, იგი მაინც რჩება ჰაერის დაბინძურების მნიშვნელოვან წყაროდ. ამიტომ საჭიროა ძველი ნაგავსაყრელების სათანადო კონსერვაციის/აღდგენის უზრუნველყოფა, რათა აღმოფხვრილი და მინიმუმამდე დაყვანილი იქნას ნაგავსაყრელებიდან მომდინარე ეკოლოგიური საფრთხე. რაც შეეხება ნორიოს ახალ ნაგავსაყრელს, ყოველმრივ უნდა შეეწყოს ხელი მის შემდგომ მოდერნიზაციას და ნარჩენების გადამუშავების ახალი ტექნოლოგიების დანერგვას, მათ შორის დახარისხებული ნარჩენების მეორად გადამუშავებას, გენერირებული ნაგავსაყრელის გაზის შეგროვებას და მის გამოყენებას ენერჯის მისაღებად. ამასთან ერთად უნდა მოგვარდეს ნარჩენების უსაფრთხო ინსინერაციის საკითხი. ასევე მნიშვნელოვანია თბილისში ნახშირი წყლის დამუშავების პრობლემაც. საუკუნის დასასრულისთვის დედაქალაქის ჰაერის ტემპერატურის დაახლოებით 4^{°C} -ით მოსალოდნელი მომატების პირობებში ნარჩენების დაშლისა და გარემოზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული პრობლემები კიდევ უფრო გამწვავდება, რის გამოც მათი გათვალისწინება და მათთან ბრძოლის ღონისძიებები ახლავე უნდა დაისვას თბილისის მდგრადი განვითარების დღის წესრიგში.

5. სხვა საკითხები

მიმდინარე საუკუნის დასასრულისთვის კვლავაც აქტუალური იქნება სტიქიურ მოვლენებთან გამკლავების, მათი პრევენციისა და საზოგადოებრივი ცნობიერების ამაღლების საკითხები. სტიქიურ მოვლენებიდან თბილისში ყველაზე ანგარიშგასაწევ პროცესებს წარმოადგენს უხვი ნალექებით გამოწვეული წყალმოვარდნები და ძლიერი ქარები [2]. თბილისში არსებულ მრავალი ათეული ხევიდან და ღელედან ამ ნაშრომში ყურადღება მხოლოდ ვერეს ხეობაზე გამახვილდა, თუმცა სათანადო მეტეოროლოგიური პირობების შექმნის შემთხვევაში მეტად მძაფრი ღვარცოფული მოვლენები შეიძლება განვითარდეს მდინარეების - გლდანულას, დიღმისწყლის, წავკისისწყლისა და ლოჭინის ხეობებ-

შიც. ამიტომ წავკისის წყლის გარდა, რომლის კლდოვანი ნაპირები ბუნებრივადაა გამაგრებული, დანარჩენ სამ ხეობაში ჩასატარებელია ნაპირსამაგრი სამუშაოები და მდინარეები „არტახებშია ჩასასმელი“, რითაც გარანტირებული იქნება ნაპირების გასწვრივ მცხოვრები მოსახლეობისა და ქალაქის ინფრასტრუქტურის ობიექტების უსაფრთხოება. რაც შეეხება ძლიერ ქარებს, მათი სიჩქარე შეიძლება საშიშ ზღვარს აღწევდეს დიღმისა და სამგორის რაიონებში, სადაც ეფექტური პრევენციულ ღონისძიებას ქარსაფარი ზოლების გაშენება წარმოადგენს. გარდა ამისა, სტიქიურ მოვლენად შეიძლება ჩაითვალოს თბური ტალღების ხანგრძლივი (1 კვირაზე მეტი) მოქმედებაც, რომლისგანაც თავის არიდება თბილისის პირობებში შესაძლებელია ზღვის დონიდან 700-800 მეტრზე მაღალ ადგილებზე ასვლით.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია თბილისში მომხდარი ხანძრების შედეგად გამოწვეული ზიანი. ქალაქში ყოველწლიურად ჩნდება საშუალოდ 3500-4000 ხანძარი, რომელთა შედეგადაც იღუპება დაახლოებით 15-მდე ადამიანი, 50-მდე იღებს სხვადასხვა დაზიანებას, ხოლო ტყის მასივებსა და ტყე-პარკებში გაჩენილი ხანძრების შედეგად ნადგურდება ნარგავები და შესაბამისად, ზიანი ადგება როგორც მწვანე საფარს, ასევე გარემოს. ამიტომ აუცილებელია სახანძრო უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საჭირო დონის მისაღწევად გარკვეული ღონისძიებების ჩატარება

მდგრადი განვითარების ხელშეწყობისა და კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტირების ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანი როლი მიუძღვის აგრეთვე საზოგადოების ცნობიერების ამაღლების ფაქტორსაც, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს ქალაქის სასმელი და სარწყავი წყლის მომჭირნე მოხმარება, ელექტროენერჯისა და გაზის ეკონომია, ქალაქის მწვანე საფარის მოვლა, ნარჩენების თავის ადგილზე განთავსება და წყლის ობიექტების დაბინძურებისაგან დაცვა.

ლიტერატურა

1. ქალაქ თბილისის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმა. USAID- Winrock International, მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“. თბილისი, 2015.
2. ბერიტაშვილი ბ., კაპანაძე ნ., სიხარულიძე ა., შვანგირაძე მ. კლიმატის ცვლილებასთან ქალაქ თბილისის ადაპტირების აქტუალური საკითხები. სტუ ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული, 2006, ტ.123, გვ. 39-43.

PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TBILISI RELATED WITH THE EXPECTED CLIMATE WARMING FOR THE END OF THE CURRENT CENTURY

Beritashvili B., Kapanadze N.

Summary: The problems of sustainable development of Tbilisi in the fields of transport, construction, street lighting, industrial processes, land use, waste management, natural disasters and awareness raising. The adaptation measures provided for overcoming these problems are proposed.