

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
ხელნაწერის უფლებით

ნუგზარ ხვედელიანი

დრამატული თეატრების აკუსტიკის საკითხები  
(თბილისის მაგალითზე)

არქიტექტურის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2014 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არქიტექტურის, ურბანისტიკის და დიზაინის ფაკულტეტზე დიზაინისა და არქიტექტურათმცოდნეობის დეპარტამენტში

ხელმძღვანელი : ნინო ხაბეიშვილი  
არქიტექტურის დოქტორი,  
სრული პროფესორი

რეცენზენტები: ლევან ბერიძე  
არქიტექტურის დოქტორი,  
სრული პროფესორი

ზურაბ ჩაჩხიანი  
ფიზიკა-მათემატიკის დოქტორი,  
სრული პროფესორი

დაცვა შედგება 2014 წლის 27 ივნისს, 16:00 საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არქიტექტურის,  
ურბანისტიკის და დიზაინის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს  
კოლეგიის სხდომაზე, I კორპუსი, აუდიტორია 405  
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,  
ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: არქიტექტურის დოქტორი  
ასოცირებული პროფესორი  
მარიკა ფოჩხუა

*მ. ჯორჯიანი*

## შესავალი

ქართული თეატრის ისტორია შორეულ წარსულში იღებს სათავეს. ნაყოფიერების ღვთაებისადმი მიძღვნილი უძველესი რიტუალური დღესასწაულები თეატრალური ხელოვნების ელემენტებს შეიცავდა. თრიალეთში აღმოჩენილ ვერცხლის თასზე (ძვ.წ. II ათასწლეულის შუა ხანა) გამოსახულია მისტერია - ნიღბოსანთა ფერხული; სახიობებსა და მისტერიებში, საგუნდო სიმღერებში შემორჩენილია ნაწყვეტები საფერხულო დრამებიდან ("ამირანი", "აბესალომ და ეთერი", "ავთანდილი" და "თავფარავნელი ჭაბუკი"). კოლხეთის სამეფოში კი ძვ.წ. VIII საუკუნეში კუტაიას (ახლანდელი ქუთაისი) მახლობლად არსებობდა არენა, სადაც იმართებოდა თეატრალიზებული სანახაობები.

ბიზანტიელი ისტორიკოსის, პროკოფი კესარიელის ცნობით, კოლხურ ქალაქ აფსარუნტში იყო თეატრის შენობა და იპოდრომი, ხოლო კლდეში ნაკვეთ ქალაქ უფლისციხეში (ძვ.წ. III-II სს.) შემორჩენილი სათეატრო ნაგებობა თავისი სცენით, ორქესტრათითა და მაყურებლისთვის განკუთვნილი ნაწილით ცხადყოფს, რომ ძველ საქართველოში კარგად იცნობდნენ ანტიკურ თეატრალურ-სანახაობით კულტურას.

შუა საუკუნეების ქართული ისტორიული და მხატვრული ლიტერატურის ძეგლებში აღმოჩენილია ძველი ქართული დრამატული პოეზიის ფრაგმენტები და ელინისტური პერიოდის პანტომიმურ წარმოდგენათა ვრცელი აღწერა, ასევე მრავალი ქართული ძირეული თეატრალური ტერმინი.

საქართველოში ქრისტიანობის სახელმწიფო რელიგიად გამოცხადების შემდეგ (IV ს. 30-იანი წლები), შეიქმნა საეკლესიო თეატრი და დრამა. პარალელურად ვითარდებოდა ხალხური თეატრალური სანახაობა - "ბერიკაობა", მოგვიანებით - "ყეენობა".

შუა საუკუნეებში განვითარდა სასახლის კარის თეატრი - სახიობა - ნიღბოსანთა წარმოდგენები მუსიკის თანხლებით. თეიმურაზ I-მა და

არჩილ II-მ სახიობისთვის შექმნეს დიალოგები და პოლემიკური დრამატურგიის ნიმუშები, ე.წ. "გაზაასებანი".

XVIII საუკუნის 90-იან წლებში ერეკლე II-ის სასახლესთან, გიორგი ავალიშვილის ხელმძღვანელობით, შეიქმნა საერო თეატრი, სადაც ორიგინალურთან ერთად რუსულიდან ნათარგმნი და გადმოკეთებული პიესებიც იდგმებოდა. ამავე პერიოდში მუშაობას განაგრძობდა სასახლის კარის თეატრი - სახიობა, რომელსაც სათავეში დავით მაჩაბელი ედგა.

XIX საუკუნის დასაწყისში შეიქმნა სცენისმოყვარეთა წრეები. 1845 წელს, თბილისში დაარსდა რუსული დრამატული თეატრი, ხოლო 1850 წელს, მოწინავე ქართველ საზოგადო მოღვაწეთა თაოსნობით და გიორგი ერისთავის ხელმძღვანელობით, აღორძინდა ქართული პროფესიული თეატრი (1850-1856).

გიორგი ერისთავმა თეატრსა და დრამატურგიაში განავითარა რეალისტური მიმდინარეობა. 1851 წელს, თბილისის ქარვასლის თეატრში, გაიმართა პირველი საოპერო წარმოდგენა, ხოლო 1880-86 წლებში გოლოვინის პროსპექტზე (ახლანდელი რუსთაველის გამზ.) აიგო სახაზინო თეატრი, რომელშიც 1896 წლიდან "თბილისის სახაზინო ოპერის თეატრი", დღეს კი ზ.ფალიაშვილის სახელობის ოპერისა და ბალეტის სახელმწიფო თეატრი ფუნქციონირებს.

თბილისში ქართული პროფესიული თეატრის საქმიანობა ი.ჭავჭავაძისა და ა.წერეთლის თაოსნობით 1879 წელს განახლდა (ე.წ. მუდმივმოქმედი ქართული დასი). ამ პერიოდში ქართულ თეატრსა და დრამატურგიაში განვითარდა გმირულ-რომანტიკული და რეალისტურ-კომედიური მიმართულებები. პარალელურად ქართული თეატრის რეპერტუარში დამკვიდრდა უცხოური კლასიკური დრამატურგიის ნიმუშები.

XIX საუკუნის ბოლოს ქართულ სცენაზე მოღვაწეობდა რეალისტური სამსახიობო სკოლის წარმომადგენელთა თვალსაჩინო პლეადა. XX საუკუნის დასაწყისში კი ასპარეზზე გამოვიდნენ პროფესიონალი რეჟისორები. 1921

წლის 25 ნოემბერს თბილისის ქართულ თეატრს შოთა რუსთაველის სახელი მიენიჭა.

ქართული თეატრის აღმავლობა, ახალი სათეატრო ფორმებისა და პროფესიული რეჟისურის პრინციპების დამკვიდრება დაკავშირებულია ორი დიდი რეჟისორის - კოტე მარჯანიშვილისა და სანდრო ახმეტელის სახელებთან. მათ ქართულ თეატრში განსაკუთრებული ეპოქა შექმნეს, რომელიც სასცენო ხელოვნების განვითარების მიმართულებებსა და ტენდენციებს დღესაც განაპირობებს.

რუსთაველის თეატრში რეფორმატორული ძიებების შემდეგ, კოტე მარჯანიშვილმა საფუძველი ჩაუყარა ახალ თეატრს, რომელიც დღეს მის სახელს ატარებს. სანდრო ახმეტელის სცენური შედეგები კი მსოფლიო თეატრალური ელიტის ყურადღების ცენტრში მოექცა და ქართულ თეატრს პირველი საერთაშორისო აღიარება მოუტანა.

გასული საუკუნის დასაწყისში საქართველოს სხვადასხვა ქალაქში დაარსდა პროფესიული თეატრები, რომლებიც დღესაც განაგრძობენ ფუნქციონირებას.

XX საუკუნის 60-70-იანი წლებიდან ნოვატორული ძიებებისა და სხვადასხვა თეატრალურ-ესთეტიკური მიმართულების დამკვიდრება თანამედროვეობის გამოჩენილ რეჟისორებს - მიხეილ თუმანიშვილს, რობერტ სტურუასა და თემურ ჩხეიძეს უკავშირდება. XX საუკუნის მიწურულს, საქართველოში სახელმწიფო თეატრების გვერდით, გაჩნდა კერძო პროფესიული თეატრები, კამერული სცენები და ექსპერიმენტული სივრცეები, რომლებმაც ქართულ სათეატრო პროცესში ხანმოკლე პერიოდში დაიმკვიდრეს ადგილი.

დღესდღეობით საქართველოში ფუნქციონირებს დრამატული, მუსიკალური, პანტომიმური, თოჯინური და მარიონეტული თეატრები.

წარმოდგენილი ნაშრომის თემის აქტუალობას განაპირობებს ის გარემოება, რომ ქართული თეატრის ესოდენ მდიდარი ისტორიის მიუხედავად, მათი აკუსტიკური თვისებები, დასაბამიდან დღემდე

სამწუხაროდ, ჯერჯერობით არ გამხდარა სპეციალური სამეცნიერო კვლევის საგანი (აკუსტიკა ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს სმენას. იგი შეისწავლის ბგერებს და მცირე ამპლიტუდის მქონე მექანიკურ რხევებს. აკუსტიკის იმ ნაწილს, რომელიც იკვლევს ბგერის გავრცელებას სათავსოში, ჟღერადობაზე სათავსოს ზომების, ფორმის და გამოყენებული მასალების გავლენას ეწოდება არქიტექტურული აკუსტიკა) მაშინ, როდესაც კარგი სმენადობა არ წარმოადგენს შემთხვევითობის ან ილბლიანობის შედეგს, ის ხორციელდება შესაბამისი ტექნიკური საშუალებებით, როგორც ახლის მშენებლობისას, ისე არსებულის რეკონსტრუქციისას.

ნაგებობათა აკუსტიკის საკითხებით ჯერ კიდევ ძველი დროის ხუროთმოძღვრები და მკვლევარები იყვნენ დაინტერესებულნი. მათ შორის პოლიონ ვიტრუვიუსი (I ს.ჩვ.წ.აღ.-მდე), ლეონ ბატისტა ალბერტი (XV ს.), დანიელე ბარბარო (XVI ს.), ვინოლა (XVI ს.), პალადიო (XVI ს.), სკომაცი (XVII ს.) და ა.შ.

თანამედროვე არქიტექტურული აკუსტიკის საკითხებს თავისი ნაშრომები მიუძღვნეს ცნობილმა თეორეტიკოსებმა: ა. ბედილომ, კ. განუსმა, ნ. გუსემა, ფ. ვატსონმა, ს. ზოკოლეიმ, ა. კაჩეროვიჩმა, ვ. კნუდსენმა, ს. ლიფშიცმა, ლ. მაკრინენკომ, მ. მალკოვიჩმა, ტ. რეიხარდტმა, ლ. ბერიძემ, ნ. ხაბეიშვილმა და სხვებმა.

რადგან, ქართული არქიტექტურის თეორიაში არ მოიძებნება თეატრების აკუსტიკური თვისებების ანალიზი, ქართველ მეცნიერთა შრომებში კი თეატრების აკუსტიკის შესახებ პრაქტიკულად არაფერია ნახსენები, ამიტომ საკითხის გადასაწყვეტ ძირითად საშუალებად თანამედროვე უცხოელ მკვლევართა გამოცდილებაზე დაყრდნობა გვესახება.

უკანასკნელ წლებში ქვეყნის მასშტაბით ჩატარდა არაერთი თეატრის რესტავრაცია-რეკონსტრუქცია, მაგრამ რადგან ქვეყანაში აკუსტიკით დაკავებული სპეციალისტების აშკარა დეფიციტია, პრაქტიკულად ყველა შემთხვევაში დახმარებისთვის მიმართავენ უცხოელ სპეციალისტებს (მაგ.

ჯ. კახიძის მუსიკალური ცენტრი), რაც დიდ დანახარჯებთან არის დაკავშირებული. ყოველივე ეს მეტ აქტუალობას ანიჭებს თეატრების აკუსტიკური თვისებების ანალიზის საკითხს, რადგან დარბაზის კომფორტულობის განმსაზღვრელ ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს ბგერათა აღქმის ოპტიმალური პირობების და შესაბამისად, კარგი ჟღერადობის უზრუნველყოფა წარმოადგენს, რაც თეატრების შიგა სივრცის აკუსტიკური თვისებების ანალიზის გარეშე წარმოუდგენელია.

ზემოთ მოყვანილი გარემოებანი მიუთითებს ქართული თეატრების აკუსტიკური თვისებების ჩაღრმავებული და სისტემატიზირებული კვლევის აუცილებლობაზე, რაც ხელს შეუწყობს თანამედროვე ქართული არქიტექტურის თეორიის მნიშვნელოვანი ნაწილის შევსებას.

**სადისერტაციო ნაშრომის მიზანი.** კვლევის მიზანს შეადგენს ქართული დრამატული თეატრების აკუსტიკური თვისებების შესწავლა, მათი გაუმჯობესების მეთოდების დადგენა და ამის საფუძველზე, თეატრებში სასურველი აკუსტიკური პირობების შექმნისთვის აუცილებელი, მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების შემუშავება.

**ძირითადი ამოცანები.** დასახული მიზნის მისაღწევად გადასაწყვეტია შემდეგი ამოცანები:

- აღნიშნულ თემატიკაზე არსებული გამოცდილების სამამულო და საზღვარგარეთის ლიტერატურული წყაროების, სამეცნიერო გამოკვლევების, სადისერტაციო ნაშრომებისა და არსებული საპროექტო მასალების შესწავლა—ანალიზი;
- ქართული დრამატული თეატრების თანამედროვე მდგომარეობის შესწავლა, მათი მახასიათებელი პროპორციების, კონსტრუქციების, მასალებისა და აკუსტიკური მაჩვენებლების დადგენა;
- დადგენილი მონაცემების ანალიტიკური შესწავლა და ქართული დრამატული თეატრების აკუსტიკის ოპტიმალური მაჩვენებლების დადგენა;

- არსებული ქართული დრამატული თეატრების რესტავრაციისა და ახალი თეატრების აგების პროცესში აკუსტიკური მაჩვენებლების ოპტიმიზაციის მიზნით, მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციებისა და წინადადებების ჩამოყალიბება.

**კვლევის მეთოდები.** დასმული ამოცანების გადასაწყვეტად გამოიყენება შემდეგი მეთოდები:

- ისტორიული, ლიტერატურული და საპროექტო წყაროების მიმოხილვის საფუძველზე ქართული დრამატული თეატრებისა და საზოგადოებრივი დანიშნულების ნაგებობების აკუსტიკური მაჩვენებლების შესახებ სამამულო და მსოფლიო გამოცდილების შესწავლა;
- სპეციალური ანკეტების საშუალებით საკვლევ თემასთან ამა თუ იმ კავშირში მყოფ რესპონდენტთა სოციოლოგიური გამოკითხვა;
- შერჩეული ობიექტების ფოტო–ფიქსაცია;
- სპეციალური არტიკულაციური ტაბულების გამოყენებით შერჩეული თეატრების სამაყურებლო დარბაზებში მეტყველების გარჩევითობის დადგენა;
- უ. სებინისა და ს. ეირინგის ფორმულების გამოყენებით თეატრების სამაყურებლო დარბაზების რევერბერაციის დროის თეორიული ანგარიში და ანალიზი;
- გრაფო–ანალიტიკური მეთოდის (გეომეტრიული აკუსტიკა) გამოყენება;
- ქართული დრამატული თეატრების სამაყურებლო დარბაზებისთვის ჩატარებული კვლევებით გამოვლენილი მონაცემების შესწავლა-ანალიზით მიღებული შედეგების განზოგადება.

**კვლევის ობიექტები.** კვლევის ობიექტებად შევარჩიეთ ქ. თბილისში არსებული დრამატული თეატრების, ერთმანეთისგან ზომით



განსხვავებული, სამი სამაყურებლო დარბაზი. კერძოდ, შ. რუსთაველის სახ. სახელმწიფო დრამატული თეატრის დიდი და მცირე დარბაზები და მ. თუმანიშვილის სახ. კინომსახიობთა თეატრის სამაყურებლო დარბაზი.

**კვლევის სამეცნიერო სიახლე.** სადისერტაციო ნაშრომის სამეცნიერო სიახლე მდგომარეობს შემდეგში:

- ქართული არქიტექტურის თეორიაში პირველად იქნა შესწავლილი თბილისში არსებული დრამატული თეატრების აკუსტიკური თვისებები და ამ საკითხთან დაკავშირებით ჩატარდება სპეციალური ანკეტური გამოკითხვა.
- თბილისში არსებული თეატრების მიმართ ქართველი სპეციალისტის მიერ პირველად იქნა გამოყენებული გეომეტრიული აკუსტიკის მეთოდი, დაანგარიშდა მათში ოპტიმალური რევერბერაციის დრო, მეტყველების გარჩევითობის დადგენის მიზნით ჩატარდა ექსპერიმენტი არტიკულაციური ტაბულების საშუალებით, მომზადდა სპეციალური კითხვარები სოციოლოგიური გამოკითხვისთვის და ჩატარდა ანკეტური გამოკითხვა;
- შერჩეული თეატრების სამაყურებლო დარბაზებისთვის პირველად იქნა შემუშავებული მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციები და მოთხოვნები მათში სასურველი აკუსტიკური პირობების შესაქმნელად.

**კვლევის შედეგი.** ნაშრომში შემუშავებული მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების პრაქტიკაში გამოყენების შესაძლებლობა, როგორც არსებული თეატრების რესტავრაცია-რეკონსტრუქციისას, ისე ახალის მშენებლობისას, წარმოადგენს კვლევის პრაქტიკულ ღირებულებას.

**კვლევის შედეგების აპრობაცია.** სადისერტაციო თემატიკის მიხედვით, კვლევის ზოგიერთი შედეგი და ძირითადი დებულებები მოხსენებების

სახით წარმოდგენილია 2014 წელს გამართულ სტუ-ს სტუდენტთა 82-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე. მოხსენება:

1. “ მეტყველების გარჩევითობის დადგენა თეატრებში არტიკულაციური ტაბულების საშუალებით (თბილისის თეატრების მაგალითზე) ”

ხელმძღვანელი პროფ. ნ. ხაბეიშვილი.

**დისერტაციის ძირითადი შედეგები და დებულებები სტატიების სახით გამოქვეყნებულია სამ სამეცნიერო ჟურნალში:**

1. “ მეტყველების გარჩევითობის დადგენა თეატრებში არტიკულაციური ტაბულების საშუალებით (თბილისის თეატრების მაგალითზე) ”  
ნ. ხვედელიანი, ნ. ხაბეიშვილი. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი "მშენებლობა", N 1(32), 2014, გვ. 148
2. " ღია თეატრების აკუსტიკა "  
ნ. ხვედელიანი, ნ. ხაბეიშვილი. სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი "მშენებლობა", N 1(32), 2014, გვ. 152
3. "გეომეტრიული აკუსტიკის მეთოდის გამოყენება რუსთაველის სახელობის თეატრის მცირე დარბაზში "  
ნ. ხვედელიანი, ნ. ხაბეიშვილი. საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალი "ინტელექტუალი", N 26, 2014, გვ. 213

სტუ-ს არქიტექტურის, ურბანისტიკისა და დიზაინის ფაკულტეტზე, საგანმანათლებლო პროგრამით გათვალისწინებული კომპონენტების სახით:

- I სემინარი. მოხსენება: “ღამის განათება ქალაქში”. 19.03.2013 წ.
- II სემინარი. მოხსენება: „ლანდშაფტური დიზაინი ქალაქის სივრცეში“. 13.07.2013 წ.
- I კოლოკვიუმი. მოხსენება: “ღია თეატრების აკუსტიკა”. 19.03.2013 წ.
- II კოლოკვიუმი. “მეტყველების გარჩევითობის დადგენა არტიკულაციური ტესტების საშუალებით” 13.07.2013 წ.
- III კოლოკვიუმი. მოხსენება: “თეატრების აკუსტიკა” 6.02.2014 წ.

**დისერტაციის სტრუქტურა და მოცულობა.** სადისერტაციო ნაშრომი შედგება: შესავლის, სამი თავის (თავი I- ლიტერატურის მიმოხილვა, თავი II- შედეგები და განსჯა, თავი III- დასკვნა) და გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვლისაგან, სულ გვერდი. დანართები წარმოდგენილია ცალკე ალბომის სახით გვერდზე.

### **სადისერტაციო ნაშრომის შინაარსი**

**შესავალში** დასაბუთებულია ნაშრომის აქტუალობა, ფორმულირებულია კვლევის მიზანი და ამოცანები, განსაზღვრულია მეცნიერული სიახლე და კვლევის შედეგების პრაქტიკული ღირებულება.

**პირველი თავი** – "ლიტერატურის მიმოხილვა" – შედგება სამი ქვეთავისგან.

- 1.1. კვლევისთვის შერჩეული ქართული დრამატული თეატრების ისტორიული განვითარება და მათი სტრუქტურული ანალიზი
- 1.2. საზოგადოებრივი ნაგებობების ძირითადი აკუსტიკური მაჩვენებლები
- 1.3. ღია თეატრები და მათი აკუსტიკური მახასიათებლები

პირველ ქვეთავში მოცემულია კვლევისთვის შერჩეული ქართული დრამატული თეატრების ისტორიული განვითარება და მათი სტრუქტურული ანალიზი;

მეორე ქვეთავში გაკეთებულია საზოგადოებრივი ნაგებობების ძირითადი აკუსტიკური მაჩვენებლების შესახებ არსებული ისტორიული და ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვა; განხილულია საზოგადოებრივი შენობების აკუსტიკის გაანგარიშების ძირითადი მეთოდები; მოყვანილია სამაყურებლო დარბაზის აკუსტიკური თვისებების ძირითადი მაჩვენებლები, აკუსტიკური გაზომვების ინსტრუმენტური მეთოდები და აკუსტიკური ხარვეზების გამოსწორების ძირითადი ტექნიკური საშუალებები.

მესამე ქვეთავში განხილულია ვიტრუვიუსის მიერ აღწერილი ანტიკური თეატრების აკუსტიკის გასაუმჯობესებლად გამოყენებული ხერხები, კერძოდ ვაზა-რეზონატორები, მათი განთავსების ადგილები; ამის თაობაზე დანიელე ბარბაროს კომენტარები; ჰელმჰოლცის მიერ, ამ ბოთლისმაგვარი მოწყობილობების ფუნქციის ახსნა; მოყვანილია ის ფორმულები, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია რეზონატორთა სიხშირისა და მათ მიერ გამოწვეული ექვივალენტური ბგერათმთანთქმადობის გამოთვლა; და ბოლოს მოყვანილია თანამედროვეობაში მოქმედი ღია თეატრების მაგალითები და განხილულია მათი აკუსტიკური მახასიათებლები.

**მეორე თავი – "შედეგები და განსჯა" – შედგება ხუთი ქვეთავისგან.**

2.1. შერჩეული დრამატული თეატრების აკუსტიკური თვისებების თეორიული ანალიზი

2.2. ქართულ დრამატულ თეატრებში რევერბერაციის დროის ანგარიში

2.3. მეტყველების გარჩევითობის დადგენა ქართულ დრამატულ თეატრებში

2.4. ქართული დრამატული თეატრების აკუსტიკური თვისებების

საექსპერტო ანალიზი (ანკეტური გამოკითხვის საშუალებით)

2.5. გეომეტრიული აკუსტიკის მეთოდის გამოყენება ქართულ დრამატულ თეატრებში

პირველ ქვეთავში განხილულია დრამატული თეატრების აკუსტიკური ანალიზის თეორიული საფუძვლები: დარბაზთა რევერბერაციის დროის ანგარიშის მეთოდება უ. სეზინისა და ს. ეირინგის ფორმულების გამოყენებით; სათავსოში არტიკულაციის პროცენტის დადგენის მეთოდი; ინტერიერში ფორმებით გამოწვეული მავნე არეკვლების თავიდან აცილებისთვის გამოყენებადი გეომეტრიული აკუსტიკის მეთოდი.

მეორე ქვეთავში გაანგარიშებულია შერჩეული დრამატული თეატრების (შ. რუსთაველის სახ. სახელმწიფო დრამატული თეატრის და მ. თუმანიშვილის სახ. კინომსახიობთა თეატრის) სამაყურებლო დარბაზების რევერბერაციის დრო და გაკეთებულია შესაბამისი დასკვნები.

მესამე ქვეთავში აღწერილია მეტყველების გარჩევითობის დადგენისთვის შერჩეული თეატრების სამაყურებლო დარბაზებში არტიკულაციური ტაბულების საშუალებით ჩატარებული ექსპერიმენტი, მოყვანილია ექსპერიმენტის შედეგად მიღებული მონაცემები და გაკეთებულია შესაბამისი დასკვნები, აქვე მოცემულია პრაქტიკული რეკომენდაციები. აგრეთვე აღწერილია კნუდსენის მიერ შემოთავაზებული მეტყველების გარჩევითობის დასადგენი თეორიული მეთოდი.

მეოთხე ქვეთავი მთლიანად ეძღვნება ანკეტურ გამოკითხვას. საექსპერტო ანალიზი ემყარება მსახიობებისა და მაყურებლების მოსაზრებებს კონკრეტული სამაყურებლო დარბაზის აკუსტიკის შესახებ.

მეხუთე ქვეთავში გაკეთებულია ცდა გეომეტრიული აგებების გამოყენებისა შერჩეული თეატრების სამაყურებლო დარბაზებში. გამოვლენილი, აკუსტიკური თვალსაზრისით ნაკლოვანი ზონებისთვის, მოცემულია რიგი პრაქტიკული რეკომენდაციებისა.

**მესამე თავი – "დასკვნა" – შედგება ორი ქვეთავისგან.**

3.1. ქართული დრამატული თეატრების აკუსტიკის კომპლექსური ანალიზი, რეკომენდაციები და სამომავლო პერსპექტივები

3.2. ძირითადი შედეგები და დასკვნები

გამოყენებული ლიტერატურა

დანართები

პირველ თავში განხილულია შერჩეული დრამატული თეატრების სპეციფიკანი და ჩატარებულია მათი აკუსტიკის კომპლექსური ანალიზი, რის საფუძველზეც გაკეთებულია რეკომენდაციები და დასახულია სამომავლო პერსპექტივები.

მეორე ქვეთავში მოყვანილია სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი შედეგები და დასკვნები. კერძოდ:

აღსანიშნავია, რომ აღნიშნულ თეატრის სამაყურებლო დარბაზის მოწყობისას მისი აკუსტიკური თვისებების ანალიზით არავინ დაკავებულა, მაშინ როდესაც პირად საუბრებში თეატრის დასის მსახიობები არაერთხელ

აღნიშნავდნენ, რომ დარბაზში აკუსტიკური პირობები სასურველია გამოსწორდეს და რომ აკუსტიკის თვალსაზრისით სცენაც შორსაა სრულყოფილებისგან.

ქართული დრამატული თეატრების აკუსტიკური თვისებების ანალიზი ჯერჯერობით არ გამხდარა სპეციალური სამეცნიერო კვლევის საგანი მაშინ, როდესაც ჩვენი აზრით თეატრებში მეტყველების გარჩევითობა ფრიად მნიშვნელოვანი საკითხია და საჭიროებს ძირეულ გამოკვლევას. ამაში დასარწმუნებლად ჩვენს მიერ შერჩეული თეატრების დარბაზებში აკუსტიკური თვისებების სრული ანალიზისთვის საჭიროდ ჩავთვალეთ სოციოლოგიური გამოკვლევის ჩატარება, რისთვისაც შევიმუშავეთ და დავარიგეთ სპეციალური კითხვარები. ანკეტების დარიგება მოხდა არა მარტო თეატრებში, არამედ დაიდო სოციალურ ქსელშიც, კერძოდ facebook-ში, რუსთაველის და თუმანიშვილის თეატრების ფან-კლუბის გვერდზე. დარიგებული ანკეტის შევსებული სახით მიღებისა და გაანალიზების შემდეგ გაირკვა საბოლოო სურათი, რომელიც დაგვებმარა გაგვეგო, თუ როგორ აფასებენ საკვლევი თეატრების მაყურებლები და მსახიობები დარბაზის აკუსტიკას და მიაჩნიათ თუ არა განსახილველ დარბაზებში აკუსტიკური თვისებების გასაუმჯობესებლად დამატებითი ღონისძიებების ჩატარება. ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ გამოკითხულთა უმეტესობა მიიჩნევს, რომ აკუსტიკური კვლევა ჩასატარებელია და აკუსტიკური პირობების გაუმჯობესების მიზნით რიგ შემთხვევაში საჭიროა გარკვეული ღონისძიებების ჩატარება (იხ. ანკეტის ნიმუში დანართი 3).

ზოგადად დარბაზთა აკუსტიკური თვისებების ანალიზისთვის აუცილებელია: სათავსოს რევერბერაციის დროის განსაზღვრა; მასში არტიკულაციის პროცენტის დადგენა; დარბაზის ფორმით გამოწვეული სხვადასხვა მოვლენების შესწავლა და სხვა.

იმის დასადგენად, თუ რამდენად შეუძლია სათავსოს აკუსტიკურ თვისებებს, განაპირობონ დამაკმაყოფილებელი სმენადობა, ტარდება აკუსტიკური გამოკვლევები. ერთ-ერთი ასეთი გამოკვლევაა ექსპერიმენტი არტიკულაციური ტაბულების საშუალებით (იხ. დანართი 1).

არტიკულაციის პროცენტის მიღება ხდება ექსპერიმენტის შედეგად. მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: დიქტორი კითხულობს ცალკეულ მარცვლებს (მათ „ლოგატომებს“ ანუ სხვაგვარად რომ ვთქვათ, მეტყვევების ატომებს უწოდებენ), მსმენელები კი, რომლებიც დარბაზის სხვადასხვა წერტილებში იმყოფებიან, იწერენ ამ მარცვლებს ისე, როგორც ესმით (თვით მარცვლები აზრს მოკლებულია, მაგრამ ისინი უნდა გამოხატავდნენ იმ ენის სიტყვების შემადგენელ ნაწილებს, რომელზედაც ტარდება გამოკვლევა გარჩევითობაზე). ასეთი ხერხი გამორიცხავს მარცვლების ცუდი სმენადობის აღდგენას მსმენელთა მიხვედრილობით. სწორად ჩაწერილი მარცვლების რაოდენობის დამოკიდებულება წაკითხული მარცვლების საერთო რიცხვთან განსაზღვრავს მარცვლოვან არტიკულაციას (გარჩევითობას), ხშირად ეს დამოკიდებულება გამოსახება პროცენტებში. მიღებულია, რომ:

1. თუ არტიკულაცია აღწევს 85%-ს ან მეტია - სმენადობის პირობები ძალიან

კარგია;

2. თუ 75%-ს აღწევს - დამაკმაყოფილებელია, მაგრამ მოითხოვს გამლიერებულ ყურადღებას;

3. თუ 65%-ია - სმენადობის პირობები ჯერ კიდევ მისაღებია, მაგრამ დამღლეელია;

4. თუ 65%-ზე ნაკლებია - არადამაკმაყოფილებელია.

არ უნდა გამოგვრჩეს, რომ ასეთი არტიკულაციური გამოკვლევები მიმდინარეობს აზრს მოკლებული მარცვლების კითხვის გზით, ჩვეულებრივი საუბრის მოსმენისას კი მისი გარჩევითობა, რასაკვირველია, ექსპერიმენტით მიღებული არტიკულაციის პროცენტზე მაღალი იქნება.

მეტყველების არტიკულაციასა და მარცვლოვანი არტიკულაციის პროცენტს შორის შემდეგი დამოკიდებულებაა:

მარცვლოვანი არტიკულაცია	-%	65	70	75	85
მეტყველების არტიკულაცია	-%	90	92	94	97

სათავსოს არტიკულაციის პროცენტის მიღება შეიძლება კნუდსენის მიერ შემოღებული ფორმულის საშუალებითაც. მან ჩაატარა გამოკვლევები ღია სივრცეში, ყოველგვარ ხმაურს მოწყვეტილ ადგილას, როცა მეტყველების ინტენსივობა დაახლოებით 70 დეციბელი, ხოლო მანძილი ორატორიდან მსმენელამდე იყო არა უმეტეს 1 მ-ისა, რევერბერაცია საერთოდ არ არსებობდა და ასეთ იდეალურ სივრცეშიც კი, მან არტიკულაცია მიიღო არა 100% არამედ 96%. თუ განვიხილავთ რაოდენობრივ ფაქტორებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ დახურულ სათავსოში სმენადობის პირობებზე, მაშინ აშკარაა შესასწორებელი კოეფიციენტების შემოტანის აუცილებლობა, რომლებიც დამოკიდებულნი არიან სათავსოს ფორმაზე ( $K_1$ ); ორატორის ხმის სიძლიერეზე ( $K_2$ ); სათავსოს რევერბერაციის მახასიათებლებზე ( $K_3$ ); სათავსოში ხმაურის ფონზე ( $K_4$ ).

კნუდსენმა ნებისმიერი სათავსოს პროცენტული არტიკულაციის (A) გამოსათვლელად შემოიტანა შემდეგი ფორმულა:

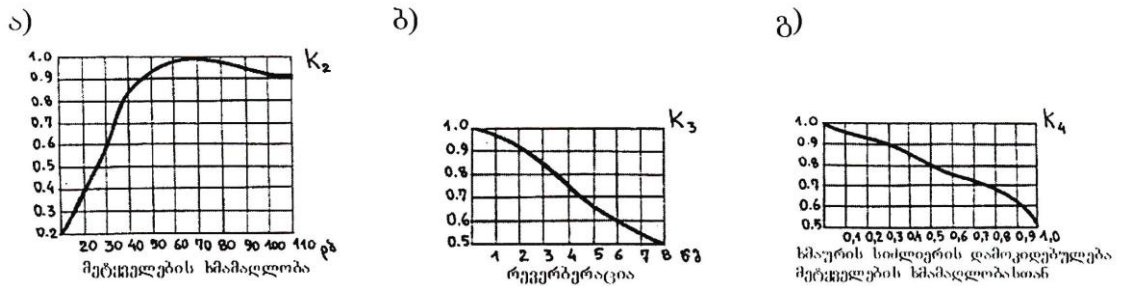
$$A=96\% \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$$

საზოგადოდ, სათავსოს ფორმა წარმოადგენს რთულ ფაქტორს, რომელიც იწვევს  $K_1$  კოეფიციენტის სიდიდის ცვლილებას. მიღებულია, რომ ჩვეულებრივი სწორკუთხა და სექტორული ფორმის სათავსოებისათვის  $K_1=1$ ; დიდ სათავსოებში, რომლებშიც გვხვდება შეწყული მრუდხაზოვანი ზედაპირები (კედლებსა და ჭერზე)  $K_1$  აიღება



0,9-ის ტოლი; მცირე სათავსოებში კი, რომლებიც მოპირკეთებულია ბგერათ ამრეკლავი ელემენტებით,  $K_1$  - კოეფიციენტი მნიშვნელობა ითვლება 1,6-ის ტოლად.

$K_2$ ,  $K_3$  და  $K_4$  - კოეფიციენტების მნიშვნელობები შეიძლება, განისაზღვროს სპეციალური გრაფიკების საშუალებით (ნახ. 1 ა,ბ,გ).



ნახ.1. არტიკულაციის პროცენტის დასადგენად აუცილებელი  $K_2$ (ა),  $K_3$ (ბ) და  $K_4$ (გ)

კნუდსენის მიერ შემოთავაზებული ფორმულის გამოყენება საშუალებას იძლევა, შევავსოთ მეტყველების გარჩევითობა არტიკულაციური გამოკვლევების ჩატარების გარეშე, ე.ი. პროექტირების სტადიაშივე, რასაც დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს და საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ ცუდი აკუსტიკური პირობების გამოსასწორებლად საჭირო ხარჯები.

დახურული სათავსოს აკუსტიკური თვისებები შეუძლებელია საკმარისად საფუძვლიანად იქნას შეფასებული მოვლენის მხოლოდ ფიზიკური მხარის განხილვით, რადგან საბოლოო ჯამში ასეთი შეფასება უნდა წარმოადგენდეს სუბიექტური შეგრძნებების შედეგს. ეს გარემოება განსაკუთრებით ცხადად ვლინდება მუსიკალური ნაწარმოების შესრულების შესახებ მსჯელობისას, რამეთუ მუსიკის აღიარებული მცოდნენიც კი ხშირად არსებითად განსხვავებულ შეფასებას იძლევიან ერთი და იმავე ნაწარმოების მოსმენისას, სამეტყველო გადაცემათა ხარისხი კი შედარებით მარტივად განსაზღვრება. იმ სათავსოებში, რომლებშიც სრულდება სამეტყველო გადაცემები, მაგალითად დრამატულ

თეატრებში, აუდიტორიებში, კლუბებში და სხვა, ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება მეტყველების გარჩევითობას, რომლის განსაზღვრაც ხდება სპეციალური არტიულაციური ტაბულების საშუალებით (იხ. დანართი 1). ამიტომ მეთოდსაც არტიკულაციური ეწოდება.

სწორედ ამ მეთოდის გამოყენება მივიჩნით საჭიროდ, თბილისის თუმანიშვილის სახელობის კინომსახიობთა თეატრის სამაყურებლო დარბაზში და რუსთაველის სახელობის თეატრის დიდ და მცირე დარბაზებში მეტყველების გარჩევითობის დასადგენად.

კინომსახიობთა თეატრში არტიკულაციური ტაბულების საშუალებით ჩატარებულ ექსპერიმენტში მონაწილეობას იღებდა 18 მსმენელი და 1 ორატორი. მსმენელები განლაგებულნი იყვნენ თანაბრად სამაყურებლო დარბაზის მთელ ფართობზე. ორატორი კი, რომელიც სცენაზე იჯდა (იქ სადაც ძირითადად იმყოფება ხოლმე მსახიობი როლის შესრულების დროს) ხმამაღლა და გარკვევით კითხულობდა ტაბულაში შემავალ ცალკეულ მარცვლებს. ტაბულა შედგებოდა 200 მარცვლისაგან. მარცვლები სპეციალურად შერჩეულ, ქართული ენისათვის დამახასიათებელი სიტყვების შემადგენელ ნაწილებს წარმოადგენენ.

ექსპერიმენტების ჩატარების შედეგად გაირკვა, რომ თუმანიშვილის კინომსახიობთა თეატრის სამაყურებლო დარბაზში ის მსმენელები, რომლებიც უშუალოდ ორატორის სიახლოვეს იმყოფებდნენ მეტი სიზუსტით იწერდნენ მარცვლებს. შესაბამისად, მათ მიერ სწორად ჩაწერილი მარცვლების რაოდენობა აღემატებოდა დანარჩენებისას. ორატორიდან დაშორებასთან ერთად სწორად ჩაწერილი მარცვლების რაოდენობაც მცირდებოდა. სწორად ჩაწერილი მარცვლების ყველაზე ნაკლები რაოდენობა ჰქონდათ იმ მსმენელებს, რომლებიც იკავებდნენ სამაყურებლო დარბაზის ბოლო რიგების ადგილებს. აშკარად შეიმჩნეოდა, რომ სწორად ჩაწერილი მარცვლების რაოდენობაზე გავლენას ახდენდა გარედან შემოსული ხმაურის დონეც. ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგი ასეთია, მსმენელთა მიერ სწორად ჩაწერილი მარცვალთა რაოდენობა

წარმოადგენდა მარცვალთა საერთო რაოდენობის სხვადასხვა პროცენტს, ამ მონაცემების საფუძველზე მივიღეთ საერთო არტიკულაციის პროცენტი, რომელიც ტოლია 77,8%. როგორც უკვე ვიცით, თუ არტიკულაციის პროცენტი აღწევს 85%-ს, მაშინ სმენადობა ძალიან კარგია, ხოლო თუ აღწევს 75%-ს - დამაკმაყოფილებელია, მაგრამ მოითხოვს გაძლიერებულ ყურადღებას. ექსპერიმენტების ჩატარების შედეგად გაირკვა, რომ რუსთაველის სახ. დიდ დარბაზში ის მსმენელები, რომლებიც უშუალოდ ორატორის სიახლოვეს იმყოფებდნენ მეტი სიზუსტით იწერდნენ მარცვლებს. შესაბამისად, მათ მიერ სწორად ჩაწერილი მარცვლების რაოდენობა აღემატებოდა დანარჩენებისას. ორატორიდან დაშორებასთან ერთად სწორად ჩაწერილი მარცვლების რაოდენობაც მცირდებოდა. აღმოჩნდა, რომ აკუსტიკური თვალსაზრისით ყველაზე მეტად უჭირს იარუსებს, სადაც სმენადობა მართალია ჯერ კიდევ დამაკმაყოფილებელია, მაგრამ მოითხოვს გაძლიერებულ ყურადღებას. II იარუსის I რიგის ადგ. 14-ზე კი საერთოდ არადამაკმაყოფილებელია (62.5%). ასევე სავალალო შედეგი აჩვენა მე-14-ე რიგში მჯდომმა ექსპერიმენტის მონაწილემ (60.5%). სავარაუდოდ, მის მიერ ჩაწერილი სწორი მარცვლების დაბალი პროცენტი განპირობებული იყო იმით, რომ იგი იჯდა შემოსასვლელი კარის უშუალო სიახლოვეს, სადაც აღინიშნებოდა გარედან შემოსული ხმაურის შედარებით მაღალი დონე. მეტყველების გარჩევითობის დაბალი პროცენტი მივიღეთ ასევე დარბაზის მე-8-ე (69% ) და მე-9-ე (66%) რიგებში. მთლიანობაში ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგი ასეთია, მსმენელთა მიერ სწორად ჩაწერილი მარცვალთა რაოდენობა წარმოადგენდა მარცვალთა საერთო რაოდენობის სხვადასხვა პროცენტს, ამ მონაცემების საფუძველზე მივიღეთ საერთო არტიკულაციის პროცენტი, რომელიც ტოლია 78,2%. ანუ საერთო პროცენტი 75-სა და 85%-ს შორისაა, რაც დამაკმაყოფილებელია, თუმცა ცალკეულ რიგებში დაფიქსირებული მეტყველების გარჩევითობის დაბალი პროცენტი, გვაფიქრებინებს იმას, რომ დარბაზის კონკრეტულად განსაზღვრულ ადგილებში კარგი

სმენადობის უზრუნველსაყოფად სასურველი იქნებოდა დამატებითი ღონისძიებების ჩატარება (ბგერების ამრეკვლი ზედაპირების შეტანა, ბგერათა გამამძლიერებლების დაყენება და ა.შ.).

წინა ორი შემთხვევის ანალოგიურად, რუსთაველის თეატრის მცირე დარბაზშიც არტიკულაციური ტაბულების საშუალებით ჩატარდა ექსპერიმენტი, რომელშიც მონაწილეობას იღებდა 16 მსმენელი და 1 ორატორი. აქაც მსმენელები განაწილებულნი იყვნენ მთელ დარბაზში თანაბრად, სცენაზე მჯდომი დიქტორი კი (კვლავაც თავად დოქტორანტი) კითხულობდა მარცვლებს სპეციალური არტიკულაციური ტაბულიდან.

ექსპერიმენტების ჩატარების შედეგად გაირკვა, რომ რუსთაველის სახ. თეატრის მცირე დარბაზში ის მსმენელები, რომლებიც უშუალოდ ორატორის სიახლოვეს იმყოფებოდნენ მეტი სიზუსტით იწერდნენ მარცვლებს. თუმცა, გამოვლინდა საინტერესო ფაქტი, დარბაზის მარცხენა ფლანგში მსხდომი ექსპერიმენტში მონაწილეების მიერ, სწორად ჩაწერილი მარცვლების რაოდენობა საგრძნობლად დაბალია, ვიდრე იმავე რიგის მარჯვენა ფლანგში მსხდომი მონაწილეების მიერ ჩაწერილი. აღმოჩნდა, რომ აკუსტიკური თვალსაზრისით დარბაზს უჭირს, და სასწრაფოდ ითხოვს დამატებითი ღონისძიებების ჩატარებას, რაც განსაკუთრებით შეიმჩნევა მე-6-ე რიგიდან.

ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგი ასეთია, მსმენელთა მიერ სწორად ჩაწერილი მარცვალთა რაოდენობა წარმოადგენდა მარცვალთა საერთო რაოდენობის სხვადასხვა პროცენტს, ამ მონაცემების საფუძველზე მივიღეთ საერთო არტიკულაციის პროცენტი, რომელიც ტოლია 64.6%. ანუ საერთო პროცენტი 65%-ზე დაბალია, რაც ნიშნავს, რომ დარბაზში სმენადობა არადამაკმაყოფილებელია. მეტყველების ასეთი დაბალი ხარისხი ერთმნიშვნელოვნად მიუთითებს იმაზე, რომ დარბაზს აკუსტიკური თვისებების გაუმჯობესების მიზნით აუცილებლად ესაჭიროება სპეციალური რეკომენდაციების შესაბამისი ღონისძიებების ჩატარება. გასათვალისწინებელია, რომ რევერბერაციის დროის გაზრდისას,

მეტყველების გარჩევითობა უარესდება დაახლოებით 10%-ით დროის ყოველ წამზე. მეტყველების კარგი გარჩევითობა დამოკიდებულია ორატორის ხმამაღლობის დონეზე, ხმის ტემბრზე. სათავსოებში გარჩევითობა ხშირად მცირდება არასაკმარისი ხმამაღლობის გამო, რასაც ადგილი აქვს მით უფრო, რაც უფრო დიდია სათავსო (სათავსოს ზომათა ზრდისას, ორატორს ჭირდება მეტი ძალისხმევა, რომ უზრუნველყოს საკმარისი ხმამაღლობის დონე), ამიტომ, ასეთ სათავსოებში რეკომენდირებულია ბგერათგამაძლიერებლების სისტემის გამოყენება. ისეთ სათავსოებში, სადაც ასეთი სისტემა არ გვაქვს, რევერბერაციის დროის რამდენადმე გაზრდა ხელს უწყობს მეტყველების გარჩევითობის ამაღლებას, რადგან ამ დროს მიიღწევა ხმამაღლობის შედარებით მაღალი დონე. მაგრამ აქ ლაპარაკია კომპრომისზე, რადგან თავისთავად ხანგრძლივი რევერბერაციის დრო ამცირებს მეტყველების გარჩევითობას იმდენად, რამდენადაც ჩაქრობის პროცესში მყოფი ბგერები ედება ახლად წარმოთქმულებს და ხდის ძნელად აღქმადს. საზოგადოდ, რევერბერაციის დრო შეიძლება იყოს მით უფრო ხანგრძლივი, რაც უფრო დიდია ინტერვალი ცალკეულ ტონებს შორის. თეატრებში კი ეს ინტერვალი საკმაოდ დიდია - იქ ერთმანეთს ენაცვლება მეტყველება და მუსიკალური ნომრები. ჩვენი აზრით, სწორად ამით არის განპირობებული ის ფაქტი, რომ თეატრებში ხანგრძლივი რევერბერაციის დრო ხელისშემშლელად არ მოქმედებს სმენადობაზე. მიღებულია, რომ ჩურჩულით საუბრისას ბგერითი წნევის დონე 40დბ-ია, საშუალო ხმამაღლობის ჩვეულებრივი მეტყველებისას - 60დბ, ხმამაღლა მეტყველებისას კი - 75დბ. საუკეთესო მეტყველების გარჩევითობა შეიმჩნევა მაშინ, როცა მეტყველების დონე 70...80 დბ-ია (500ჰც-დან 2000ჰც-მდე სიხშირეთა დიაპაზონში, ბგერითი წნევის დონისა და ხმამაღლობის დონის რიცხვითი მნიშვნელობები ერთნაირია). პრაქტიკაში აუცილებლად გასათვალისწინებელია ადამიანის ფსიქოლოგიური რეაქცია ფერზე. ადამიანის მიერ აღქმული წმინდა ვიზუალურად მოქმედებს მის სხვა გრძნობებზეც. ასე მაგალითად,

მკვეთრი აკუსტიკური გამაღიზიანებლები შეიძლება შესუსტდეს შესაბამისი ფერითი გამაღიზიანებლებით. მკვეთრი, ყურის "მომჭრელი" ხმაური ნაკლებ მშვიდი აღსაქმელი იქნება ზეთისხილისფერ მწვანედ, მონაცრისფრო მწვანედ, ჭაობისფერ მწვანედ ან მუქ ყავისფერ ფერად შეღებილ სათავსოში. ყრუ ხმაური კი შეიძლება ჩახშობილ იქნეს სათავსოს მოყვითალო შეფერილობით და ა.შ.

საზოგადოდ, ოპტიმალური სმენადობა შეიძლება მიღწეულ იქნას მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა მოცემულ სათასოში ხელისშემშლელი ხმაურის ინტენსივობა მცირეა. ამიტომ, პირველ რიგში საჭიროა სათავსო უზრუნველვყოთ საკმარისი ბგერათიზოლაციით. ძირითადად განასხვავებენ:

1. გარედან შემოდგომულ ხმაურს, გამოწვეულს მაგალითად, საქალაქო ტრანსპორტით;
2. ხმაურს, გამოწვეულს სათავსოს შიგნით სხვადასხვა მექანიზმთა მუშაობით (მაგ. ლიფტები, სავენტილაციო და განათების მოწყობილობები და ა.შ.);
3. ხმაურს, გამოწვეულს მსმენელების მიერ (მაგ. ჩურჩული, გადაადგილება და ა.შ.);

ჩვენს მიერ განხილული თეატრებიდან კინომსახიობთა თეატრი მდებარეობს სიღრმეში, შესაბამისად, სამაყურებლო დარბაზი არ არის გზის სიახლოვეს. ამიტომ ამ კონკრეტულ შემთხვევაში შეიძლება გარედან შემოდგომული ხმაურის უგულვებელყოფა. რუსთაველის თეატრის შემთხვევაშიც შესაძლებელია ამ ფაქტორზე თვალის დახუჭვა, რადგან მიუხედავად იმისა, რომ თეატრი ზედ რუსთაველის პროსპექტზე გამოდის, მისი სამაყურებლო დარბაზები სიღრმეშია განთავსებული და შესაბამისად, სანამ ხმაური დარბაზს მოაღწევს, ბევრი წინააღობის გამო სუსტდება და ნაკლებ შესამჩნევი ხდება. სათავსოს შიგნით სხვადასხვა მექანიზმების მუშაობით გამოწვეული ხმაურიც სამივე დარბაზის

შემთხვევაში შეგვიძლია უგულვებელვყოთ (თეატრებში ამ სახის ხმაური უმნიშვნელოა). რაც შეეხება მესამე ფაქტორს, ხმაურს, გამოწვეულს მსმენელების მიერ - იგი დაახლოებით შეადგენს 40დბ-ს. გასათვალისწინებელია, რომ, როცა მეტყველების ხმამაღლობის დონე და შემშლელი ხმაურის დონე დაახლოებით ერთნაირია, მაშინ მეტყველების გარჩევითობა 60%-მდე მცირდება. მსმენელებით გამოწვეული ხმაურის დონის ნაწილობრივ შესუსტება ხდება იატაკის ძირითად სავალ ნაწილზე ხალიჩების დაგებით, რაც ამცირებს მსმენელთა გადაადგილებით გამოწვეულ ხმაურს (კინომსახიობთა სამაყურებლო დარბაზსა და რუსთაველის თეატრის დიდ დარბაზში ეს ფაქტორი განხორციელებულია – მთელი იატაკი დაფარულია რბილი ბგერათმთამნთქავი მასალით, რუსთაველის თეატრის დარბაზში ეს ეფექტი გაძლიერებულია ინტერიერში რბილი ფარდებისა და რბილი სავარძლების შეტანით, რაც პრინციპში შედეგზეც აშკარად აისახება).

ჩვენს მიერ განხილულ პირველ ორ შემთხვევაში სამეტყველო გადაცემათა ხარისხი დამაკმაყოფილებელია და არ საჭიროებს დამატებითი ღონისძიებების ჩატარებას. თუმცა, როგორც ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა სამაყურებლო დარბაზის სივრცის ყველა ზონა, სმენადობისათვის ერთნაირად ხელსაყრელი როდია. ასე მაგალითად, შესასვლელი კარების სიახლოვეს, თეატრის ბოლო რიგებში სმენადობა უარესია, ვიდრე ორატორის სიახლოვეს. ზოგადი რეკომენდაციის სახით შეიძლება ითქვას, რომ სასურველი იქნება თუ დარბაზებში შესასვლელი კარებები იქნება მეტად ჰერმეტიული, რაც ხელს შეუშლის არასასურველი ხმაურის დარბაზში შეღწევას და შესაბამისად, ხელს შეუწყობს სმენადობის ხარისხის კიდევ უფრო მეტად ამაღლებას.

მესამე შემთხვევაში კი, კერძოდ, რუსთაველის თეატრის მცირე დარბაზში, სადაც სმენადობა არადამაკმაყოფილებელია საჭირო გახდება უფრო სერიოზული ღონისძიებების ჩატარება აკუსტიკის გამოსწორების მიზნით. (ბგერათგამაძლიერებლების შეტანა, სპეციალური ამრეკვლების

განთავსება "ჩრდილის ზონებში" და ა.შ.). რევერბერაციის დროზე გავლენას ახდენს ხის იატაკი და მასზე განთავსებული ასევე ხის სკამები რაც რევერბერაციის დროის ანგარიშმაც აჩვენა.

სათავსოს აკუსტიკურ ანგარიშთან დაკავშირებული მრავალი პრობლემის გადაწყვეტა შეიძლება უბრალო გეომეტრიის გამოყენებით, ოპტიკური ანალოგიების მეშვეობით, რაც საშუალებას გვაძლევს თავიდან ავიცილოთ უფრო რთული, სტატიკურ ან ტალღურ თეორიებზე დაფუძნებული მათემატიკური მეთოდების გამოყენება.

ჩვეულებრივ, დიდ სათავსოებში ჟღერადობის ხარისხი ფასდება არა მარტო რევერბერაციის დროით, არამედ ადრეული არეკვლების სტრუქტურითაც, რომელიც მნიშვნელოვანწილად განისაზღვრება ინტერიერის ფორმითა და პლასტიკური მოპირკეთებით. ცნობილია, რომ ადრეულ არეკვლათა სტრუქტურა დიდ გავლენას ახდენს მუსიკის ხარისხზე და მეტყველების გარჩევითობაზე. ადრეული არეკვლების სტრუქტურა განისაზღვრება მოცემულ წერტილამდე პირდაპირი და არეკვლილი ბგერების მიღწევის მომენტებს შორის დროის ინტერვალით.

ადრეული არეკვლების ანალიზი ემყარება გეომეტრიული აკუსტიკის ხერხების გამოყენებას. მათი არსი დაკავშირებულია ბგერითი ტალღის ფრონტის ცნებასა ბგერითი სხივის გამოყენების მეთოდთან. ბგერითი ტალღების მრავალჯერადი არეკვლების შედეგად, აგრეთვე პირდაპირი და არეკვლილი ტალღების დაჯამებით სათავსოში ყალიბდება ბგერითი ველი. გეომეტრიული აკუსტიკის მეთოდის გამოყენებით ჩავატარეთ რუსთაველის სახელობის თეატრის მცირე დარბაზის აკუსტიკური თვისებების ანალიზი. განსახილველი დარბაზის გეგმასა და გრძივ ჭრილზე დავიტანეთ პირდაპირი და არეკვლილი ბგერითი სხივები. აღმოჩნდა, რომ სამაყურებლო დარბაზის დიდ ნაწილში ცუდი სმენადობაა, რაც განპირობებულია იმით, რომ თუმცა პირდაპირი და არეკვლილი ბგერების მიერ განვლილ მანძილთა სხვაობა 17 მ-ს არ აღემატება (ე.ი. ექოს ეფექტს ადგილი არ აქვს),



უმეტეს შემთხვევაში 10 მ-ზე დაბალი მაინც არ არის. კერძოდ, მესამედან მეშვიდე რიგის ჩათვლით სხვაობა შეადგენს 11 – 13 მ-ს. ბოლო რიგებში ეს სხვაობა კიდევ უფრო იზრდება და შესაბამისად, სმენადობაც უარესდება. ამ დროს ადგილი აქვს ბგერათა ზედდებას, ე.წ. “წარეცხვას”, რაც მკვეთრად ამცირებს მეტყველების გარჩევითობას და აკუსტიკური თვალსაზრისით არადამაკმაყოფილებელია. იმისათვის, რომ აღმოვფხვრათ ეს უსიამოვნო მომენტი, საჭიროა ჭერის ის მონაკვეთები, რომლებიც იძლევა მავნე არეკვლებს, მოვაპირკეთოდ სპეციალური ბგერათშთანმთქმელი მასალით. გეომეტრიული გზით შესაძლებელი გახდა ინტერიერის ზოგიერთი დეტალით გამოწვეული აკუსტიკური დეფექტების გამოვლენა. ინტერიერში შეზნექილი სიბრტყეების (ნიშები, კამარები), რომელიც მრავლად არის სამაყურებლო დარბაზში (იხ. ფოტო), ქმნის მთელ რიგ სირთულეებს. ისინი ერთის მხრივ ხელს უწყობენ დიფუზური ბგერითი ველის შექმნას, მაგრამ მეორეს მხრივ, როგორც ბგერითი სხივების აგებისას გამოჩნდა ასეთი ზედაპირებიდან არეკვლილი სხივები ზოგიერთ შემთხვევაში ერთ წერტილში იკრიბება (რაც განსაკუთრებით ხელისშემშლელია მეხუთე რიგიდან), ამ დროს ხდება ბგერითი ენერჯის კონცენტრაცია და ადგილი აქვს ე.წ. ფოკუსირების ეფექტს, რომლის დროსაც დარბაზის ზოგ უბანში ბგერა იქნება ძალიან ხმამაღალი, ზოგში კი მოკლებული საჭირო გამაძლიერებელ არეკვლებს. დარბაზის ლოჟაში შეიმჩნევა ე.წ. "ჩრდილის" ზონის არსებობა, რაც განპირობებულია მოაჯირს მიღმა მსმენელებამდე პირდაპირი ბგერის არასრულფასოვანი შეღწევადობით. აქ სასურველია ეს ზონა უზრუნველყოფილ იქნას მცირედ დაგვიანებადი პირველადი არეკვლილი ბგერებით.

მიღებული დასკვნების შედეგად ჩატარებული ღონისძიებები კი გამოიწვევს მეტყველების გარჩევითობის გაუმჯობესებას და იძლევა საშუალებას პროექტირების სტადიაში გათვალისწინებული იქნას მიღებული რეკომენდაციები.

**Issues of Acoustics at the Drama Theatres  
(Tbilisi Example)  
Nugzar Khvedeliani**

**SUMMARY**

Significance of the issue of presented work is conditioned by the fact that irrespective of such rich history of Georgian theatre, unfortunately the acoustic properties of the premises, from the outset up to present has never been the subject of special scientific research.

Goal of the research of this dissertation work is study of acoustic properties of Georgian drama theatres, identification of the methods for their improvement and development of the scientifically reasoned recommendations necessary for providing of the desired acoustic conditions at the theatres.

To achieve the stated goal, the following objectives should be resolved:

- Study and analysis of domestic and foreign literary sources, scientific studies, dissertation works and existing design materials dealing with the existing experience;
- Study of current condition of Georgian drama theatres, identification of their characterising proportions, structures, materials and acoustic properties;
- Analytical study of the identified data and determination of the optimal acoustic characteristics of Georgian drama theatres;
- Formulation of the scientifically reasoned recommendations and proposals for the purpose of optimization of acoustic properties in the process of restoration of existing Georgian drama theatres and construction of the new ones.

To deal with the stated objectives the following methods were applied:

- Study of the domestic and foreign experience on the basis of overview of historical, literary and design sources, for the acoustic properties of the drama theatres and public buildings in Georgia;
- Public opinion poll using special questionnaires for the respondents related to the studied issue in one or another way;
- Making photos of the selected sites;
- Determination of the speech clarity in the auditoria of the selected theatres based on the special articulation tables;
- Theoretical calculation and analysis of reverberation of the theatre auditoria based on U. Sebin and S. Eyring formulas;
- Application of graphical-analytical method (geometric acoustic);
- Generalization of the findings of study and analysis of data revealed by conducted researches of the auditoria of Georgian drama theatres.

As the research objects we have selected three auditoria of different sizes of the drama theatres in Tbilisi. In particular, Great and Small halls of Sh. Rustaveli State Drama Theatre and auditorium of M. Tumanishvili Theatre of Cinema Actors.

Scientific novelty of the dissertation work is as follows:

- For the theory of Georgian architecture, the acoustic properties of drama theatres in Tbilisi were studied and special questioning will be conducted in relation with this issue.
- Georgian specialist has applied the method of geometric acoustics for theatres located in Tbilisi; optimal reverberation times were calculated, for the purpose of determination of speech intelligibility experiment with the articulation tables was conducted, special questionnaires for public opinion poll were prepared and the questioning was conducted;
- For the first time, for auditoria of the selected theatres, scientifically justified recommendations and requirements were developed for creating of the desired acoustic conditions there.

Practical value of the research includes opportunity of practical application of the scientifically reasoned recommendations developed in this work, for both, restoration-reconstruction of the existing theatres and construction of the new ones