



*გაეროს განვითარების პროგრამის გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის „მტკვარი
2“ პროექტი*

**ISO-17025-ს განხორციელების კონტექსტში
აზერბაიჯანში და საქართველოში არსებული
გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის
განმახორციელებელ ლაბორატორიებში
შესაძლებლობების განვითარების კუთხით
არსებული მდგომარეობის შეფასება**

2017 წლის ნოემბერი



Empowered lives.
Resilient nations.



- მომზადებულია:** ვარშა გუნგოას მიერ – ექსპერტი ლაბორატორიის ხარისხის მართვის საკითხებში
- ავტორები:** ვარშა გუნგოა ქალბატონი მატანატ ავაზოვას (აზერბაიჯანის ეკოლოგიისა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ეროვნული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის დეპარტამენტის უფროსის მოადგილე) და ქალბატონი მარინე არაბიძის (საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტის უფროსი) დახმარებით
- მომზადდა:** გაეროს განვითარების პროგრამის გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის „მტკვარი 2“ პროექტისთვის
- დაფინანსებულია:** გაეროს განვითარების პროგრამის გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის მიერ





შინაარსი

რეზიუმე.....	Error! Bookmark not defined.
1.0 შესავალი.....	5
2.0 დასაბუთება.....	7
3.0 ლაბორატორიების შეფასების ამოცანა.....	8
4.0 მეთოდოლოგია.....	9
5.0 ლაბორატორიების იურიდიული სტატუსი.....	10
6.0 პერსონალი, ტრენინგი და შესაძლებლობების განვითარება.....	13
7.0 წყლის ხარისხის პარამეტრების ანალიზისთვის გამოყენებული ლაბორატორიული აღჭურვილობა.....	14
8.0 ლაბორატორიების სათავსოები და ეკოლოგიური პირობები.....	15
9.0 ხარისხის მართვა.....	18
10.0 დოკუმენტაცია.....	19
11.0 ნიმუშების აღება.....	22
12.0 რეაქტივები და მკვებავი გარემო.....	23
13.0 გაწმენდილი წყალი (დისტილირებული ან დეიონიზირებული წყალი).....	24
14.0 წყლის ტესტირების პარამეტრები, აღჭურვილობა და პერსონალის ტრენინგი.....	24
15.0 აღჭურვილობა.....	27
16.0 მეთოდების ვალიდაცია.....	28
17.0 სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალები.....	28
18.0 ტესტების ხარისხის უზრუნველყოფა და საკვალიფიკაციო ტესტირება.....	29
19.0 ვოლუმეტრული მინის ჭურჭელი.....	30
20.0 უსაფრთხოება.....	30
21.0 დასკვნა და მომავალში გადასადგმელი ნაბიჯები.....	31
22.0 ლიტერატურა.....	35



რეზიუმე

კვლევის ძირითად მიზანს აზერბაიჯანსა და საქართველოში არსებული გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის განმახორციელებელ ლაბორატორიებში არსებული სტრუქტურის, შესაძლებლობების და საქმიანობის შეფასება და ასევე მათ მიერ ISO 17025 აკრედიტაციის მისაღებად საჭირო შესაძლებლობების/პოტენციალის შესახებ რეკომენდაციების გაცემა წარმოადგენს. წინამდებარე შეფასება 2017 წლის ოქტომბერში აღნიშნულ ქვეყნებში განხორციელებული ვიზიტების დროს მომზადდა.

როგორც აზერბაიჯანის გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის ცენტრის ლაბორატორია ისე საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ლაბორატორია კარგად არიან აღჭურვილი წყლის, ჩამდინარე წყლების და დაბინძურების კონტროლისთვის საჭირო ისეთი მაღალი დონის ინსტრუმენტებით როგორებიცაა გაზქრომატოგრაფი, ICP-MS, ატომურ-აბსორბციული სპექტრომეტრი და ა.შ. ლაბორატორიულ მომსახურებას მათში დასაქმებული კვალიფიციური და მონდომებული პერსონალი ახორციელებს.

წინამდებარე კვლევით დადგინდა, რომ ლაბორატორიები გარემოს დაბინძურების კონტროლის მიმართულებით არსებული სახელმწიფო პოლიტიკის შედეგად არსებობენ. შეფასების პირველ ეტაპზე ჩვენ გვსურდა პოლიტიკის სახელმძღვანელო პრინციპების, ლაბორატორიების სტრუქტურისა და ორგანიზების და მათი კოორდინირებისა და მომსახურების მასშტაბების დადგენა. კვლევის შემდგომ ეტაპებზე ISO 17025-ს განხორციელების და ISO17025-ს მიღების მიმართულებით ლაბორატორიების პერსონალის გუნდური მუშაობისა და მოტივაციის ხაზგასმა მოხდა.

კვლევის ფარგლებში ასევე შეფასდა ლაბორატორიების ფიზიკური ინფრასტრუქტურა (სათავსოები და სხვადასხვა ჯგუფური ტესტების ჩასატარებლად ერთმანეთისგან განცალკევებული არეალები), ადგილზე არსებული ადამიანური რესურსების ხელმისაწვდომობა და არსებული აღჭურვილობის ხელმისაწვდომობა და შესაბამისობა.



კვლევის ბოლო ეტაპზე პერსონალის მიერ განხორციელებული საქმიანობის, ლაბორატორიული ტესტების, ხარისხის მართვის და ასევე სამუშაო გარემოს უსაფრთხოების შეფასება მოხდა.

ორივე ლაბორატორია აჩვენებენ სურვილს და მოტივაციას მიიღონ ISO 17025:2005-ს აკრედიტაცია. თუმცა მათ სჭირდებათ დახმარება ლაბორატორიის ხარისხის მართვის სისტემის პრინციპებისა და ინსტრუმენტების გატარების კუთხით. მათ სჭირდებათ ლაბორატორიის ხარისხის მართვის სისტემის ისეთი არსებითი ელემენტები როგორებიცაა ხარისხის სახელმძღვანელო, სტანდარტული საოპერაციო პროცედურები, კალიბრაციის პროცედურები, გაურკვევლობის გაზომვა, სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალები, მეთოდის ვალიდაცია და ა.შ. ხარისხის კონტროლის გარკვეული პროცედურები გამოიყენება, მაგრამ დოკუმენტები ოფიციალურად უნდა იწარმოებოდეს. გარდა ამისა, ლაბორატორიებმა საკუთარი ხარისხის და პროცედურების სახელმძღვანელოები უნდა შეიმუშავონ.

1.0 შესავალი

გაეროს განვითარების პროგრამის გლობალური გარემოსდაცვითი ფონდის პროექტი სახელად „ტრანსსასაზღვრო შეთანხმებული ნაბიჯების და ეროვნული გემგების განხორციელების მეშვეობით მდინარე მტკვრის აუზში წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვის ხელშეწყობა (IWRM)“ შეიცავს შემდეგ ამოცანას: „მტკვრის აუზში არსებული წყლის რესურსების ინტეგრირება, სტრატეგიულ სამოქმედო გეგმაში შეთანხმებული ნაბიჯების გადადგმის მეშვეობით, წყალი-ენერჯია-ეკოსისტემის უსაფრთხოების ჯაჭვთან დაკავშირებულ საკითხებზე მუშაობისთვის“. აღნიშნული პროექტი მოიცავს ხუთ კომპონენტს, რომელთა მეშვეობით აზერბაიჯანისა და საქართველოს მიერ ამ ამოცანის განხორციელებას უნდა შეეწყოს ხელი.

პროექტის მეხუთე კომპონენტი მმართველობის გაუმჯობესებას ითვალისწინებს, რაც წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვის (IWRM) მონიტორინგის, ინფორმაციის მართვის და მონაცემთა ანალიზის სისტემების გაძლიერებით უნდა მოხდეს. მეხუთე კომპონენტის ფარგლებში არსებული ქვეკომპონენტი 5.4 ითვალისწინებს მონაცემების და ინფორმაციის გაცვლის პროტოკოლების დანერგვას, რათა წყლის რესურსების



ინტეგრირებული მართვის მიმართულებით სწორი გადაწყვეტილებები იქნას მიღებული როგორც ნაციონალურ ისე ტრანსსასაზღვრო დონეებზე. აზერბაიჯანსა და საქართველოში არსებული გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის განმახორციელებელი ლაბორატორიების შეფასება 5.4-ე ქვეკომპონენტში მითითებული ერთ-ერთი აქტივობაა.

მტკვრის აუზში წყლის რაოდენობის და ხარისხის მონიტორინგზე პასუხისმგებელი მთავარი ორგანო აზერბაიჯანში გარემოს მონიტორინგის დეპარტამენტი, ხოლო საქართველოში კი გარემოს ეროვნული სააგენტოა. მართალია ეს ორი უწყება წყლის რაოდენობასა და ხარისხზე დიდი ოდენობით მონაცემებს აწარმოებს, ერთი და იმავე პარამეტრთან დაკავშირებით მათ მიერ მომზადებული მონაცემების ერთმანეთთან შედარება რთულია ხოლმე, რადგან მათ მიერ ჩატარებული ლაბორატორიული ანალიზები ერთმანეთთან შეუთავსებელია. ამ ორ ლაბორატორიაში სხვადასხვაგვარი ლაბორატორიული ანალიტიკური მეთოდების გამოყენებას და სტანდარტული საოპერაციო პროცედურების არ არსებობას არასანდო და უზუსტო ლაბორატორიული შედეგების გამოწვევა შეუძლია, ამიტომ ISO/IEC 17025-ს სტანდარტების გამოყენების მიმართულებით ამ ორ ქვეყანაში არსებული გარემოსდაცვითი ლაბორატორიების შესაძლებლობების განვითარება მათი შედეგების ვალიდურობას და სიზუსტეს უზრუნველყოფს. გარდა ამისა, ზემოთხსენებული სტანდარტების გამოყენების შედეგად, ამ ორი უწყების ლაბორატორიული შედეგები ერთმანეთთან თავსებადი და შედარებადი გახდება. ეს მიზანი პროექტის დოკუმენტის 5.4-ე შედეგშია მითითებული. ამ შედეგის ფარგლებში ორივე ქვეყნისთვის ISO/IEC 17025-ს აკრედიტაციის მიხედვით სტანდარტული საოპერაციო პროცედურების განხორციელების შესახებ შესაძლებლობების განვითარების ეტაპობრივი გეგმა მომზადდება; გარდა ამისა, აღნიშნული შედეგი ეროვნული ლაბორატორიების მიერ ISO 17025-ს აკრედიტაციის სერტიფიკატების მიღების პროცესს შეუწყობს ხელს.



2.0 დასაბუთება

ლაბორატორიული სერვისები წყლის მონიტორინგის სისტემების არსებით და ფუნდამენტურ ნაწილს წარმოადგენენ. სანდო და დროული ლაბორატორიული ტესტები წყლის ხარისხის ეფექტური მონიტორინგის უმთავრესი კომპონენტია. ამასთან ერთად, პრევენცია და დაბინძურების მართვა ზუსტ ლაბორატორიულ მონაცემებს და შედეგებს ითხოვს. ქვეყნების მიერ გარემოსთან დაკავშირებით მიღებული ბევრი გადაწყვეტილება ლაბორატორიულ მონაცემებს ეყრდნობა და გარემოს დაბინძურების ან სხვა ეკოლოგიური კატასტროფების დროს ლაბორატორიები წყლის დაბინძურებასთან დაკავშირებული გამოძიების და ამ მოვლენებზე რეაგირების ეპიცენტრში იმყოფებიან ხოლმე. დღევანდელ სამყაროში არასანდო ლაბორატორიული შედეგების, ძვირფასი დროის, ნიმუშების და ხშირ შემთხვევებში ადამიანის ჯანმრთელობის დაკარგვა მიუღებელია. ლაბორატორიები თავიანთ სერვისებს სთავაზობენ პოლიტიკის გამტარებელ უწყებებს რათა მათ მტკიცებულებებზე დაფუძნებული გადაწყვეტილებების მიღება შეძლონ. შესაბამისად აუცილებელია, რომ აზერბაიჯანში და საქართველოში არსებული გარემოს დაბინძურებაზე მონიტორინგის განმახორციელებელი ლაბორატორიების შეფასება ლაბორატორიების ტექნიკურ შესაძლებლობებზე და ხარისხის მენეჯმენტზე იყოს ფოკუსირებული, რადგან ეს ასპექტები კრიტიკულ როლს ასრულებენ წყლის დაბინძურებაზე რეაგირების პროცესში, რითაც უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სანდო და ზუსტი შედეგების მიღება.

ამ კონტექსტში, ლაბორატორიების შესაძლებლობების შეფასება სტანდარტულ მიდგომას და მეთოდოლოგიას მოითხოვდა, რომელიც **ISO 17025**-ის სტანდარტების შესაბამისი უნდა ყოფილიყო. აღნიშნული სტანდარტები კომპეტენციის მხრივ იმ ზოგად მოთხოვნებს წარმოადგენენ, რომელიც საერთაშორისო დონის ლაბორატორიებს უნდა გააჩნდეთ.



ლაბორატორიების შეფასება ხელს შეუწყობს:

- ლაბორატორიების ადმინისტრაციული ორგანიზებისა და გარემოს შესახებ ინფორმაციის სტანდარტიზებულად მოწოდებას
- ლაბორატორების მიერ ეროვნულ დონეზე განხორციელებული სამუშაოს ზოგადი აღწერილობის მოწოდებას
- ლაბორატორიული სისტემების ძლიერი და სუსტი მხარეების იდენტიფიცირებას
- ლაბორატორიების მიერ საერთაშორისო სტანდარტების დანერგვის კუთხით შესრულებული სამუშაოს შესახებ ცნობიერების ამაღლებას
- ლაბორატორიების შესაძლებლობების გაძლიერებაზე მიმართული აქტივობების დაგეგმვისა და განხორციელებისთვის კონკრეტული ამოცანების დასახვას

3.0 ლაბორატორიების შეფასების ამოცანა

წინამდებარე კვლევის ამოცანაა არსებული ნაკლოვანებების ანალიზი, რომლის მეშვეობითაც უნდა შეფასებულიყო აზერბაიჯანის გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის ცენტრის ლაბორატორიისა და საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ლაბორატორიის მიერ ნიმუშების აღებისა და წყლის ხარისხის პარამეტრების ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარების პროცედურები.

შეფასების მიზნები იყო:

- (i) არსებული ინფორმაციის შეგროვება სტანდარტული საოპერაციო პროცედურების შესამუშავებლად, რომელთა მეშვეობით ISO/IEC 17025-ს აკრედიტაციის საფუძველზე ლაბორატორიული ანალიზები უნდა ჩატარდეს,
- (ii) ორივე ქვეყნის ლაბორატორიების პერსონალის დატრენინგება აღნიშნული სტანდარტული საოპერაციო პროცედურების განხორციელების მიმართულებით,



- (iii) ორივე ლაბორატორიისთვის ISO17025-ს აკრედიტაციის მიღების პროცესში დახმარების გაწევა.

წინამდებარე ანგარიშში მოცემულია ლაბორატორიებში არსებული მდგომარეობის ზოგადი მიმოხილვა და ასევე რეკომენდაციები გაუმჯობესების, ინვესტიციების და ტრენინგების მიმართულებებით, რითაც ხელი უნდა შეეწყოს საერთაშორისო ISO 17025 სტანდარტის მიღების პროცესს.

4.0 მეთოდოლოგია

შეფასება სხვადასხვა მეთოდოლოგიების გამოყენებით განხორციელდა: ლიტერატურის მიმოხილვა, ადგილზე შეფასებითი ვიზიტები, რომელთა დროს მოხდა კომპეტენტური თანამშრომლების გამოკითხვა და ლაბორატორიების ინსპექტირება. მონაცემები ISO 17025-ს და ISO 17025-ს შეფასებითი კითხვარების გამოყენებით იქნა შეგროვებული.

ადგილზე ვიზიტების დროს შემდეგი სფეროების შეფასება განხორციელდა:

- ქვეყანაში ლაბორატორიების ფუნქციონირების მარეგულირებელი პოლიტიკა;
- ადამიანური რესურსების მხრივ არსებული შესაძლებლობები (პერსონალის რაოდენობა, კვალიფიკაციები),
- არსებული ლაბორატორიების მოდელები,
- ლაბორატორიების სტრუქტურა, ოპერაციები და მართვა,
- ლაბორატორიების ფინანსური მდგომარეობა,
- ფიზიკური ინფრასტრუქტურის მდგომარეობა,
- აღჭურვილობა, რეაქტივები და სახარჯი მასალები,



- ხარისხის უზრუნველყოფა,
- ლაბორატორიული ინფორმაციის მართვა,
- განგრძობითი ტრენინგები, ამ მხრივ არსებული პოტენციალი/შესაძლებლობები.

5.0 ლაბორატორიების იურიდიული სტატუსი

გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის ცენტრალური ლაბორატორია - აზერბაიჯანი

აზერბაიჯანის ეკოლოგიისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს დაქვემდებარებული გარემოს დაცვის ეროვნული სამონიტორინგო დეპარტამენტი ატმოსფეროს, წვიმის, ნიადაგის, ზედაპირული წყლების და ასევე გარემოს რადიოაქტიური დაბინძურების მონიტორინგზე პასუხისმგებელი.

ბაქოში ცენტრალური ანალიტიკური ლაბორატორია (გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის ცენტრი) და 7 ანალიტიკური ლაბორატორია მუშაობს, ხოლო რეგიონებში (გაზახის და ბეილაგანის რაიონები) 2 რეგიონული ლაბორატორია ფუნქციონირებს. დღესდღეისობით გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის ცენტრის ლაბორატორიას უახლესი ანალიტიკური აღჭურვილობა გააჩნია, რომლის მეშვეობით 22-ზე მეტი წყლის პარამეტრის ტესტირებაა შესაძლებელი (მათ შორის ფიზიკურ-ქიმიური და მიკრობიოლოგიური პარამეტრების ტესტირება).

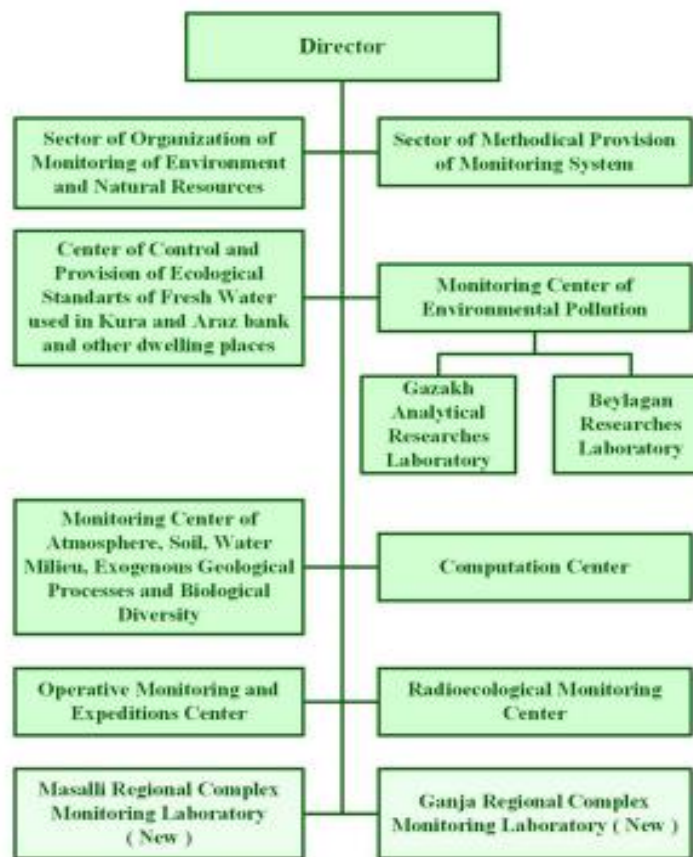
ზედაპირული წყლების დაბინძურების მონიტორინგი 27 მდინარეზე, 4 წყლით მდიდარ არეალში, 1 ნავსადგურში და 10 ტბაზე ხორციელდება. მონიტორინგის შედეგად მიღებული მონაცემები აზერბაიჯანის ეკოლოგიისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს გარემოს მონიტორინგის ეროვნულ დეპარტამენტს და მართვის ცენტრს მიეწოდება.

აზერბაიჯანის ეროვნული ჰიდრომეტეოროლოგიური დეპარტამენტი ტერიტორიაზე (მათ შორის კასპიის ზღვის აუზში) სისტემატურ დაკვირვებას ახორციელებს, ამ დაკვირვების ფარგლებში ხდება მეტეოროლოგიური პირობების მონიტორინგი,



მოკლე და გრძელვადიანი მეტეოროლოგიური პროგნოზების მომზადება და ცუდი ამინდის შესახებ გაფრთხილებების გავრცელება.

გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტის სტრუქტურა



დირექტორი; გარემოს მონიტორინგის ორგანიზების და ბუნებრივი რესურსების განყოფილება; მტკვრის და არაქსის ნაპირებზე და სხვა საცხოვრებელ ტერიტორიებზე გამოყენებული მტკნარი წყლის ეკოლოგიური სტანდარტების კონტროლისა და დადგენის ცენტრი; ატმოსფეროს, ნიადაგის, წყლის გარშემო მდებარე ტერიტორიების, ეგზოგენური გეოლოგიური პროცესების და ბიოლოგიური მრავალფეროვნების მონიტორინგის ცენტრი; ოპერატიული მონიტორინგისა და ექსპედიციების ცენტრი; მასალის რეგიონული კომპლექსის სამონიტორინგო ლაბორატორია (ახალი); სამონიტორინგო სისტემის მეთოდიკურად მიწოდების განყოფილება;



გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის ცენტრი; გაზაზხის ანალიტიკური კვლევითი ლაბორატორია, ბეილაგანის კვლევითი ლაბორატორია; გამოთვლითი ცენტრი; რადიოეკოლოგიური მონიტორინგის ცენტრი; განჯის რეგიონული კომპლექსის სამონიტორინგო ლაბორატორია (ახალი).

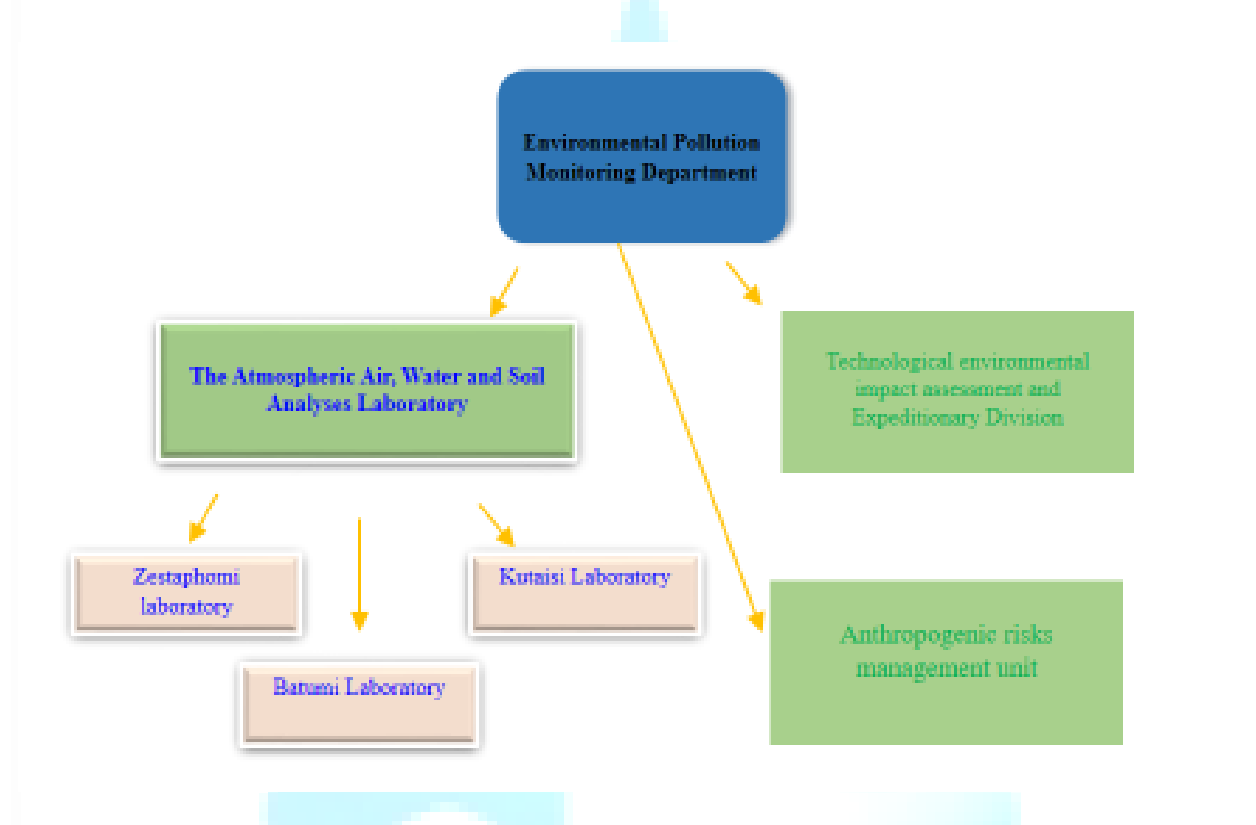
გარემოს ეროვნული სააგენტოს ლაბორატორია - საქართველო

გარემოს ეროვნული სააგენტო საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს სისტემაში შემავალი საჯარო სამართლის იურიდიული პირია. გარემოს ეროვნული სააგენტოს დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტი ატმოსფერული ჰაერის, წყლის და ნიადაგის რეგულარულ მონიტორინგზეა პასუხისმგებელი. გარემოს ეროვნული სააგენტო ასევე ახორციელებს ჰიდრომეტეოროლოგიურ და გეოლოგიურ მონიტორინგს, ამზადებს ამინდის პროგნოზებს, ახორციელებს ეკოლოგიური საფრთხეების პროგნოზს, შეფასებას და ა.შ. გარდა ამისა, გარემოს ეროვნული სააგენტო ბუნებრივი რესურსების მოხმარების (ნავთობის და გაზის გარდა) ლიცენზიებს გასცემს; ეს ლიცენზიები შემდეგ რესურსებს ეხება: მინერალური რესურსები, მიწისქვეშა წყლები, სატყეო რესურსები და ა.შ.

რაც შეეხება წყლის ხარისხისა და დაბინძურების მონიტორინგს, გარემოს ეროვნული სააგენტოს დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტი როგორც ზედაპირული ისე მიწისქვეშა წყლების ქიმიურ და ბიოლოგიურ ანალიზს ახორციელებს. ზედაპირული წყლებიდან ნიმუშების აღება 34, ხოლო მიწისქვეშა წყლებიდან 600 წერტილიდან ხორციელდება.



საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ლაბორატორიების სტრუქტურა



დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტი; ატმოსფერული ჰაერის, წყლის და ნიადაგის ანალიზის ლაბორატორია (ზესტაფონის ლაბორატორია, ქუთაისის ლაბორატორია, ბათუმის ლაბორატორია); გარემოზე ტექნოლოგიური ზეგავლენის შეფასება და ექსპედიციური განყოფილება; ანთროპოგენური რისკების მართვის ერთეული

დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტში სულ 33 პირია დასაქმებული, აქედან 18 ლაბორატორიებშია განაწილებული.

6.0 პერსონალი, ტრენინგი და შესაძლებლობების განვითარება

სამეცნიერო და ტექნიკური ლაბორატორიის პერსონალისთვის რესურსების მოძიებისა და პოტენციალის გაძლიერების პროცესის დაწყებამდე რეკომენდებულია მათი ინდივიდუალური პასუხისმგებლობების და სამუშაოს აღწერილობების დადგენა და ასევე ლაბორატორიის ორგანიზაციული სტრუქტურის ჩამოყალიბება. თითოეული თანამშრომლისთვის ყოველწლიური სატრენინგო გეგმა უნდა მომზადდეს (რაც ლაბორატორიის ხარისხის მართვის სისტემის მოთხოვნაცაა) და წარმატებული



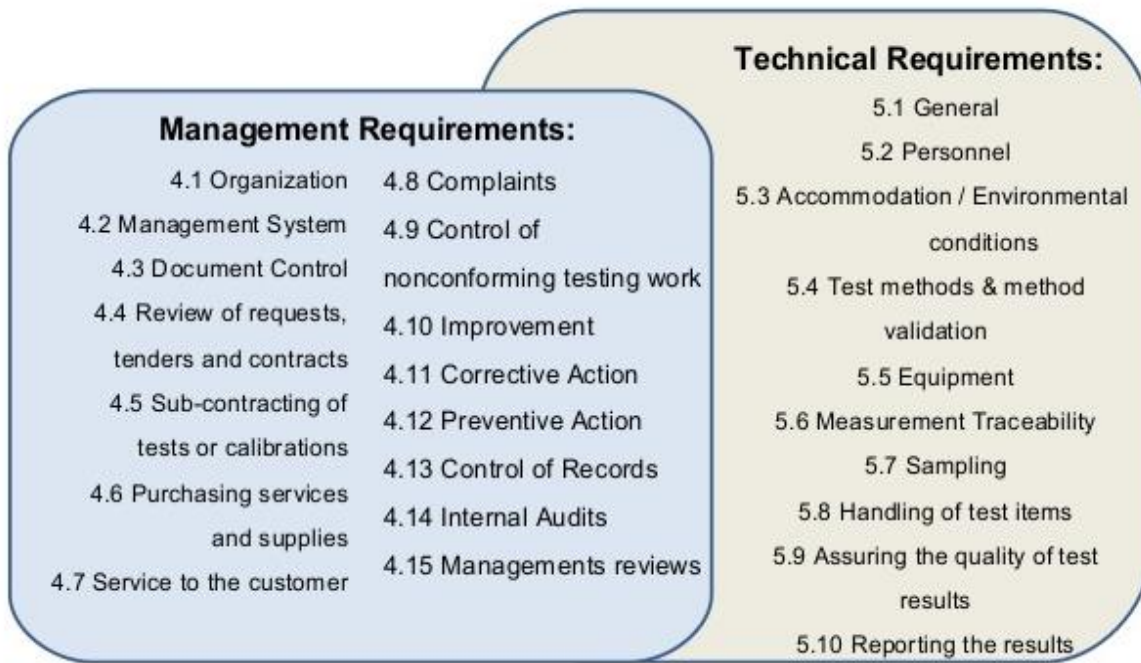
ტრენინგების სერტიფიცირება უნდა მოხდეს. ამ კონტექსტში უნდა აღინიშნოს, რომ ერთჯერადი ტრენინგების მაგივრად სისტემატური და ეტაპობრივი სატრენინგო პროგრამები უნდა ხორციელდებოდეს. ტრენინგებთან დაკავშირებული ჩანაწერები უნდა იწარმოებოდეს და ასევე ლაბორატორიის თითოეული თანამშრომლის კომპეტენცია უნდა იყოს შენარჩუნებული.

7.0 წყლის ხარისხის პარამეტრების ანალიზისთვის გამოყენებული ლაბორატორიული აღჭურვილობა

უმაღლესი დონის ლაბორატორიის სწორად სამართავად და სანდო და გონივრული ანალიტიკური შედეგების დასადავად (რომლებსაც ხელისუფლება, ინდუსტრია და სხვა დაინტერესებული მხარეები ენდობიან და იყენებენ) რამდენიმე მოთხოვნა უნდა შესრულდეს. **ISO/IEC 17025:2005** საერთაშორისო სტანდარტი ტესტების და/ან კალიბრაციების ჩასატარებლად (და ასევე ნიმუშების აღებისთვის) საჭირო კომპეტენციასთან დაკავშირებულ ზოგად მოთხოვნებს ადგენს. ISO 17025-ს გამოყენებით როგორც აზერბაიჯანის ისე საქართველოს ლაბორატორიები ისეთი ხარისხის სისტემის დანერგვას შეძლებენ, რომელიც მათ მიერ სანდო შედეგების თანმიმდევრულად წარმოდგენის უნარის გაუმჯობესებაზე იქნება მიმართული.

ISO/IEC 17025 ორი ძირითადი განყოფილებისგან შედგება, ესენია: მართვასთან დაკავშირებული მოთხოვნები (15 მუხლი) და ტექნიკური მოთხოვნები (10 მუხლი). მართვასთან დაკავშირებული მოთხოვნები ძირითადად ლაბორატორიაში ხარისხის მართვის სისტემის ოპერირებას და მის ეფექტურობას ეხება. ტექნიკური მოთხოვნები პერსონალის, მეთოდოლოგიის, სატესტო/კალიბრაციის აღჭურვილობის და სატესტო მეთოდების კომპეტენციას ეხება.

თუ აზერბაიჯანის და საქართველოს გარემოსდაცვით საკითხებზე მომუშავე ლაბორატორიები ISO 17025-ის აკრედიტაციის მიღებას აპირებენ, მათ მართვასთან დაკავშირებული მოთხოვნები და ასევე ტექნოლოგიური მოთხოვნები უნდა შეასრულონ, რომლებიც შესაბამისად 15 და 10 მუხლისგან შედგება, ისე როგორც ეს ქვემოთ მოცემულ სურათშია აღწერილი:



მართვასთან დაკავშირებული მოთხოვნები: 4.1 ორგანიზება; 4.2 მართვის სისტემა; 4.3 დოკუმენტაციის კონტროლი; 4.4 მოთხოვნების, ტენდერების და კონტრაქტების მიმოხილვა; 4.5 ტესტებთან და კალიბრაციასთან დაკავშირებით ქვეკონტრაქტების გაფორმება; 4.6. სერვისების და (სახარჯი) მასალების შესყიდვა; 4.7 კლიენტის მომსახურება.

ტექნიკური მოთხოვნები: 5.1 ზოგადი მოთხოვნები; 5.2 პერსონალთან დაკავშირებული მოთხოვნები; 5.3 ლაბორატორიის სათავსოები/ეკოლოგიური პირობები; 5.4 ტესტირების და ვალიდაციის მეთოდები; 5.5 აღჭურვილობა; 5.6 გაზომვების მიკვლევადობა; 5.7 ნიმუშების აღება; 5.8 სატესტო ნიმუშების მანიპულირება; 5.9 ტესტის შედეგების ხარისხის უზრუნველყოფა

ISO 17025-ს სტრუქტურა

8.0 ლაბორატორიის სათავსოები და ეკოლოგიური პირობები

ლაბორატორიის მართვასთან დაკავშირებული ერთ-ერთი მთავარი მოთხოვნა საკმარისი სივრცის ქონა და სისუფთავის დაცვაა. თხევადი ქიმიური ნივთიერებების ნიმუშების მომზადებისთვის (ნიმუშების გაწმენდა) გამოყენებული ოთახები ინსტრუმენტებისგან განცალკევებული უნდა იყოს იმისთვის, რომ მგრძნობიარე ელექტრონული ინსტრუმენტები დაცული იყოს. ლაბორატორიებს სხვადასხვა ტიპის ტესტების ჩასატარებლად ერთმანეთისგან განცალკევებული სათავსოები უნდა გააჩნდეთ. საჭიროა გაზის გამწოვების გამოყენება, რადგან მათი მეშვეობით



ლაბორატორიის თანამშრომლებისა და გარემოს დაცვა ხდება, განსაკუთრებით როდესაც მჭავებთან და ორგანულ გამხსნელებთან მუშაობა მიმდინარეობს. მიკროელემენტების კვლევისას (მაგალითად პესტიციდების, მძიმე მეტალების და ა.შ. ანალიზი $\mu\text{g/l}$ ან ppb დონეზე) ლაბორატორიის სისუფთავე პრიორიტეტულია, რათა არ მოხდეს სხვადასხვა ნიმუშების მიერ ერთმანეთის ჯვარედინი კონტამინაცია.

კონკრეტულად მიკრობიოლოგიური ტესტირების დროს ლაბორატორიაში სისუფთავის დაცვა სავალდებულოა. ლაბორატორიის მუშაობისთვის მუდმივი და სტაბილური ელექტროენერჯის წყაროს ქონა კიდევ ერთი აუცილებელი და საბაზისო წინაპირობაა. დენის გათიშვა ზეგავლენას ახდენს ანალიზის მიმდინარეობაზე და ამის გამო სანდო შედეგების მიღება გარანტირებული ვერ იქნება. გარდა ამისა, ელექტროენერჯის გათიშვის დროს შესაძლებელია მგრძნობიარე ელექტრო ინსტრუმენტების დაზიანება, რომლებსაც ძვირადღირებული რემონტი სჭირდება. შესაბამისად, უწყვეტი დენის წყაროების სისტემები (UPS სისტემები) და გენერატორები აუცილებელია ლაბორატორიის ეფექტურად მუშაობის უზრუნველსაყოფად.

რაც შეეხება სასურველ ტემპერატურებს, ამ მხრივ კიდევ ერთ არსებით მოთხოვნას ლაბორატორიის კონდიციონერა წარმოადგენს. ლაბორატორიის ოთახებში მუდმივი კლიმატის უზრუნველყოფა აუცილებელია, რადგან მაღალი ტემპერატურა ან ტემპერატურის მნიშვნელოვანი ცვალებადობა გავლენას ახდენს ქიმიურ რეაქციებზე და ანალიზისთვის გამოყენებულ ინსტრუმენტებზე. ისეთი მარტივი ინსტრუმენტებიც კი როგორებიცაა ელექტრონული სასწორები ვერ მუშაობენ გამართულად მაღალი ან ცვალებადი ოთახის ტემპერატურის პირობებში. ამიტომ ეფექტური კონდიციონერის სისტემები და ოთახის კლიმატის რეგულარული კონტროლი აუცილებელია (ეს კონტროლი შესაბამისი დოკუმენტაციით უნდა იყოს დადასტურებული). ფანჯრების გაღება და ამ პირობებში მუშაობა არ არის კარგი



ალტერნატივა და მიუღებელია. ლაბორატორიებმა კონკრეტული აღჭურვილობის სპეციფიკაციების საფუძველზე სამუშაო ტემპერატურის დიაპაზონი უნდა დაადგინონ. ტემპერატურის გარდა, ტესტებზე და ინსტრუმენტებზე ზეგავლენას ტენიანობის მაჩვენებელიც ახდენს. ამიტომ ორივე ლაბორატორიამ ტემპერატურის და ტენიანობის რუტინული მონიტორინგი უნდა განახორციელოს. ამის გაკეთება მონაცემების კალიბრირებული რეგისტრატორის, კალიბრირებული თერმომეტრის ან ტენიანობის გამზომის მეშვეობითაა შესაძლებელი.

ლაბორატორიებმა სისუფთავესთან და ტემპერატურის და ტენიანობის მაჩვენებლებთან დაკავშირებით ყოველდღიური ჩანაწერები უნდა აწარმოონ.

ლაბორატორიის პერსონალის უსაფრთხოებისთვის ადგილზე პირველადი სამედიცინო დახმარების გაწვევისთვის საჭირო აღჭურვილობა და საშხაპეები უნდა იყოს განთავსებული, თითოეულ თანამშრომელს თეთრი ხალათი უნდა ეცვას და უსაფრთხოების სათვალეები უნდა ეკეთოს. ლაბორატორიის შესასვლელი უნდა კონტროლდებოდეს და ვიზიტორების რეგისტრირება უნდა ხდებოდეს.

ადგილზე განხორციელებული ვიზიტების დროს ლაბორატორიაში შესვლასთან დაწესებული შეზღუდვები და ვიზიტორთა რეგისტრაცია ორივე ლაბორატორიაში დაფიქსირდა, რაც ძალიან კარგია, რადგან ეს ISO 17025-ის ერთ-ერთ მოთხოვნას წარმოადგენს და აღნიშნულ ლაბორატორიებში ეს მოთხოვნა უკვე სრულდება.

შემდეგი ტიპის ოპერაციებისთვის ცალკე სამუშაო სივრცეები უნდა იყოს გამოყოფილი:

- შუშის ჭურჭლის წმენდა
- ნიმუშების მიღება
- ანალიზისთვის გამოყენებული ინსტრუმენტები ცალკე სათავსოში უნდა განთავსდეს, თუმცა ეს სათავსო ადეკვატურად უნდა იყოს კონდიცირებული

შემდეგი სახის მასალებისა და ნიმუშების სათანადოდ შესანახად შესაბამისი სივრცეები უნდა არსებობდეს:



- ტესტირებამდე და ტესტირების შემდგომ ნიმუშების შენახვა (მათ შორის მაცივრის ქონა, რომელსაც შენახვისთვის საჭირო ტემპერატურის რეჟიმები ექნება)
- მასალების და რეაქტივების შენახვა
- სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების უსაფრთხოდ შენახვა.

9.0 ხარისხის მართვა

ISO 17025:2005 ტესტირების განმხორციელებელი ლაბორატორიების ხარისხის მენეჯმენტის საერთაშორისოდ აღიარებულ სტანდარტს წარმოადგენს. დღესდღეისობით უმაღლესი დონის ლაბორატორიების ამ სტანდარტის მიხედვით აკრედიტირებას ეროვნული ან საერთაშორისო აკრედიტაციის ორგანოები ახორციელებენ, რომლებიც ამოწმებენ თუ რამდენად ერთიანი და მკაცრი ხარისხის სისტემა არსებობს ამა თუ იმ ლაბორატორიაში. ლაბორატორიის აკრედიტაცია მის კლიენტებში (მაგალითად მთავრობა, ინდუსტრია და კერძო პირები) ზრდის ნდობას და ბოლომდე არწმუნებს მათ ლაბორატორიის მიერ დადებულ შედეგებში. გარდა ამისა, აღნიშნული აკრედიტირების პროცესი აჩვენებს იყენებს თუ არა ესა თუ ის ლაბორატორია მათი საქმიანობის შესაბამის ანალიტიკურ მეთოდებს.

ISO 17025:2005-ის შესაბამისი ხარისხის მართვის სისტემის ელემენტებია:

- ხარისხის პოლიტიკა და ამოცანები
- ხარისხის სახელმძღვანელო
- პროცედურების აღმწერი სახელმძღვანელო
- სტანდარტული საოპერაციო პროცედურები (ყველა გამოყენებულ მეთოდთან დაკავშირებით)
- ხარისხის უზრუნველყოფა



- ლაბორატორიის კვალიფიკაციის შემოწმებაზე მიმართულ ტესტირებაში რეგულარული მონაწილეობა და არადამაკმაყოფილებელი შედეგების შემთხვევაში შესაბამისი ნაბიჯების გადადგმა
- მეთოდების ყოვლისმომცველი ვალიდაცია
- სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალების გამოყენება
- კალიბრაციის და ტექნიკური მომსახურების დოკუმენტირებული პროცედურები
- ჩანაწერების წარმოება
- შიდა აუდიტები
- ლაბორატორიის ყველა თანამშრომლის ტრენინგის გრაფიკი.

ეს ზოგადი მოთხოვნები ლაბორატორიის ხარისხის სისტემის არსებით ნაწილებს წარმოადგენენ და ისინი ან მესამე მხარის ან საერთაშორისოდ აღიარებული აკრედიტაციის ორგანოს მიერ უნდა იყოს დამტკიცებული.

10.0 დოკუმენტაცია

ხარისხის დოკუმენტაციის მთავარ ნაწილებს ხარისხის სახელმძღვანელო და პროცედურების სახელმძღვანელო წარმოადგენენ. როგორც აზერბაიჯანის ისე საქართველოს ეკოლოგიურ საკითხებზე მომუშავე ლაბორატორიებს საკუთარი ხარისხის სახელმძღვანელოს და პროცედურების სახელმძღვანელოს ქონა დასჭირდებათ. აღნიშნული დოკუმენტები დეტალურად აღწერენ ლაბორატორიების ხარისხთან და ხარისხის მართვის სტრუქტურასთან დაკავშირებულ პოლიტიკას და მათ საოპერაციო პროცედურებს. ორივე ეს დოკუმენტი იმ პროცედურებს აღწერენ ან ახსენებენ, რომლებიც ლაბორატორიების გამართულად ფუნქციონირებადი ხარისხის სისტემას შეადგენენ.



ხარისხის სახელმძღვანელო

- ჩვეულებრივ, ხარისხის სახელმძღვანელოს ლაბორატორიის მენეჯმენტი ამზადებს და ამოწმებს. ხშირ შემთხვევაში ამ პროცესის ზოგად კოორდინირებას ხარისხის მენეჯერი ახორციელებს ხოლმე.
- თუმცა ხარისხის სახელმძღვანელოს გამოქვეყნებას რაც შეიძლება მაღალი თანამდებობის პირი უნდა ამტკიცებდეს: ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, გენერალური დირექტორი ან თავმჯდომარე. ამის შედეგად სახელმძღვანელოს ავტორიტეტულობა გარეგნობით იქნება და გარდა ამისა აკრედიტაციის ორგანო დაინახავს რომ ლაბორატორიის მენეჯმენტი სერიოზულად აღიქვამს ხარისხის სისტემას.
- ძალზედ მნიშვნელოვანია, რომ ხარისხის სახელმძღვანელო სამუშაო დოკუმენტად იქნას აღქმული. იგი ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა თანამშრომლისთვის და მათ ამ დოკუმენტის წაკითხვა და მათი სამუშაოს ყველა ასპექტთან დაკავშირებით მისი გამოყენება უნდა დაევალოთ.
- ამის წყალობით ხარისხის სახელმძღვანელო ხარისხის სისტემის თანმიმდევრული და ყოვლისმომცველი ოპერირებისთვის უმნიშვნელოვანეს ფაქტორად იქცევა. ხარისხის სახელმძღვანელო შეიძლება იყოს მთლიანად ყველაფრის მომცველი და დამოუკიდებელი დოკუმენტი ან მასში შეიძლება იყოს გაკეთებული მინიშნებები დამხმარე დოკუმენტებზე, რომლებშიც პროცედურების დეტალური აღწერილობა იქნება მოცემული. ნებისმიერ შემთხვევაში, ხარისხის სახელმძღვანელო ხარისხის სისტემის ოპერირების ყველა ასპექტის უმთავრეს წყაროდ უნდა იქცეს და მასში ყველა აუცილებელი ინფორმაცია უნდა იყოს შეყვანილი.
- „მტკვარი 2“ პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი ტრენინგის ფარგლებში ხარისხის სახელმძღვანელოს მომზადებასთან დაკავშირებით გარკვეული რჩევები და მითითებები გაიცემა.



- ხარისხის სახელმძღვანელოს გარდა, ლაბორატორიებს ასევე დასჭირდებათ ტექნიკურ პროცედურებთან დაკავშირებული დოკუმენტაცია, რომელსაც პროცედურების სახელმძღვანელო შეიძლება ეწოდოს.

პროცედურების სახელმძღვანელო

- პროცედურების სახელმძღვანელოს უმთავრეს ნაწილს ტესტირებასთან ან კალიბრაციის მეთოდებთან დაკავშირებული დოკუმენტაცია წარმოადგენს. ამ მეთოდური დოკუმენტაციის დეტალიზების დონე იმგვარი უნდა იყოს, რომ იგი ლაბორატორიის გაწრთვნილ თანამშრომელს ტესტებისა და კალიბრაციების სწორად და თანმიმდევრულად განხორციელების საშუალებას აძლევდეს.
- პროცედურების სახელმძღვანელო ასევე უნდა შეიცავდეს ან ახსენებდეს ტესტების ჩასატარებლად გამოყენებული ყველა ინსტრუმენტის ოპერირების დეტალებს. აღნიშნული დეტალები შესაბამისი მეთოდების აღწერილობაში უნდა შევიდეს ან ცალკე აღწერილი საოპერაციო პროცედურების სახით უნდა იქნას წარმოდგენილი. ამგვარი აღწერილობები შეიძლება ეხებოდეს ინსტრუმენტის მწარმოებლის ინსტრუქციების კრებულს ან ინფორმაციის სხვა წყაროებს და იმ შემთხვევაში თუ ეს წყაროები ხელმისაწვდომი იქნება, ლაბორატორიაში მომზადებულ დოკუმენტაციაში ამ ინფორმაციის გამეორება საჭირო აღარ იქნება. მაგალითად შეიძლება უკეთესი იყოს სპექტროფოტომეტრის ზოგადი საოპერაციო ინსტრუქციების ქონა, რომლებიც შემდგომში იმ მეთოდების მეშვეობით იქნება გადამოწმებული, რომლებიც ამ კონკრეტული ინსტრუმენტის მეშვეობით გაზომვებს საჭიროებენ. იმავე ლოგიკით, აღჭურვილობის საოპერაციო ინსტრუქციები მთლიანად აღჭურვილობის მწარმოებლის ინსტრუქციების კრებულის სახით შეიძლება იყოს წარმოდგენილი, იმ შემთხვევაში თუ ეს ინსტრუქციები ყველა



საჭირო ინფორმაციას მოიცავს. ხშირად ამ ორი მიდგომის კომბინირება ხდება, ამ დროს ლაბორატორიის მიერ შედგენილი დოკუმენტაცია მწარმოებლის ინსტრუქციებში მოცემული სტანდარტული სპეციფიკაციების დასაზუსტებლად, გაფართოებისთვის და მისათითებლად გამოიყენება ხოლმე.

11.0 ნიმუშების აღება

ორივე ლაბორატორიას გააჩნია ნიმუშების აღების პროგრამა, თუმცა საჭიროა ამ პროცესის ფორმალურად დოკუმენტირება. აზერბაიჯანის გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის ცენტრი ზედაპირული წყლების დაბინძურების მონიტორინგს 27 მდინარეზე, 4 წყლით მდიდარ არეალში, 1 ნავსადგურში და 10 ტბაზე ახორციელებს. ხოლო საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს დაბინძურების მონიტორინგის დეპარტამენტი ზედაპირული წყლებიდან ნიმუშების აღებას 34, ხოლო მიწისქვეშა წყლებიდან 600 წერტილიდან ახორციელებს. საჭიროა ყველა ამ ნიმუშის აღების თითოეული ლაბორატორიის პროცედურების სახელმძღვანელოში დოკუმენტირება.

მართალია ორივე ლაბორატორია ნიმუშების აღებას ახორციელებს, მაგრამ ნიმუშების აღებასთან დაკავშირებით სტანდარტული საოპერაციო პროცედურები ან სამუშაო ინსტრუქციები არ არსებობს.

- განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს გასაანალიზებელი ნიმუშების შეგროვებას, შენახვას და ტრანსპორტირებას. პროცედურების მეშვეობით მაქსიმალურად უნდა იქნას უზრუნველყოფილი, რომ თავდაპირველი ნიმუშის დეგრადირება ან კონცენტრირება არ მოხდეს და რომ მასში დამაბინძურებელი ნივთიერებები არ მოხვდეს (რასაც ანალიზის შედეგებზე ზეგავლენის მოხდენა შეუძლია).



- ნიმუშების შესაგროვებლად შესაბამისი მასალისგან დამზადებული კონტეინერები უნდა იქნას გამოყენებული და მათი გაწმენდა კონკრეტული პროცედურების შესაბამისად უნდა ხდებოდეს
- თუ კონკრეტული ნიმუშები ლაბორატორიის მიერ არ არის აღებული, იმ პირებს, რომლებიც ანალიზისთვის კონკრეტულ ნიმუშებს წარადგენენ, შესაბამისი კონტეინერების შერჩევისა და გაწმენდის წესების და ასევე რეპრეზენტატიული ან ერთჯერადი ნიმუშის აღების პროცედურების შესახებ ინფორმაცია უნდა მიეწოდოს.

12.0 რეაქტივები და მკვებავი გარემო

ორივე ლაბორატორიას გააჩნია ლაბორატორიული რეაქტივების და მკვებავი გარემოს შეძენის პროტოკოლები. თუმცა საჭიროა ამ პროცედურების დოკუმენტირება და არსებული მარაგების, მათი ვადების გასვლის და ა.შ. შესახებ ჩანაწერების კონტროლი. რეაქტივების მიღებისას მათი ვერიფიკაციის შესახებ ჩანაწერების ქონა ასევე სავალდებულოა.

ლაბორატორიის პერსონალმა უნდა იცოდეს შესაბამისი რეაქტივების, გამხსნელების, მკვებავი გარემოს და სტანდარტული მასალების გამოყენებასთან დაკავშირებით მათი მოვალეობების შესახებ (მათ მიერ განხორციელებული ანალიზის ტიპებიდან გამომდინარე).

გასათვალისწინებელია:

- რეაქტივების და მკვებავი გარემოს სათანადოდ შენახვა მწარმოებლების მიერ დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად.
- სხვადასხვა თანრიგის და სისუფთავის ქიმიური რეაქტივების, გამხსნელების და აირების ზოგადი ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა.



მასალების გამოყენება მეთოდებში მითითებული თანრიგების მიხედვით უნდა მოხდეს.

- რეაქტივების შემცველი ყველა კონტეინერი ეტიკეტირებული და კარგად დახუფული უნდა იყოს. ეს კონტეინერები ორიგინალი ეტიკეტებით უნდა იყოს აღჭურვილი ან მათზე სულ მინიმუმ შემდეგი ინფორმაცია უნდა იყოს დატანებული: რეაქტივის დასახელება, მიღების თარიღი, სიმძლავრე, უსაფრთხოების ზომები ან საფრთხის შესახებ ინფორმაცია, ვადის გასვლის თარიღი და გახსნის თარიღი (თუ რეაქტივის გამოყენება ხდება).

13.0 გაწმენდილი წყალი (დისტილირებული ან დეიონიზირებული წყალი)

გაწმენდილი წყალი ლაბორატორიებში გამოყენებული ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი რეაქტივია. როგორც აზერბაიჯანის ისე საქართველოს ლაბორატორიებში დისტილირების აღჭურვილობა ადგილზეა, რომლის მეშვეობით სისუფთავის მაღალი მაჩვენებლით გამორჩეული წყლის დამზადება ხდება. თუმცა, საჭიროა ამ აღჭურვილობის პერიოდული გაწმენდა და ტექნიკური მომსახურება და მასთან დაკავშირებული ჩანაწერების წარმოება, რათა საჭირო სისუფთავის წყლის წარმოება იყოს უზრუნველყოფილი.

გაწმენდილი წყლის გამტარობა და pH პერიოდულად უნდა მოწმდებოდეს და აღირიცხებოდეს.

14.0 წყლის ტესტირების პარამეტრები, აღჭურვილობა და პერსონალის ტრენინგი

პირველ და მეორე ცხრილში ლაბორატორიების მიერ გამოყენებული ტესტირების პარამეტრები და მეთოდებია ჩამოთვლილი, რომლებიც წყლის ხარისხის და დაბინძურების მაჩვენებლების მონიტორინგისთვისაა აუცილებელი.



ცხრილი 1: აზერბაიჯანის გარემოს დაბინძურების მონიტორინგის ცენტრალურ ლაბორატორიაში ტესტირებული პარამეტრები

	პარამეტრები	მეთოდები
1	pH	ISO 10523
2	თხევადი ჟანგბადი (მგ / ლ,%)	ISO 5814
3	ელექტროგამტარობა	ISO 7888
4	სიმღვრივე	ISO 11923
5	ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნა - BOD ₅	ISO 5815
6	გამჭვირვალობა	ISO 7027
7	ფერი	ISO 7887
8	შეტვისტივებული მყარი ნაწილაკების საერთო კონცენტრაცია	ISO 11923
9	სუნი	ISO 4121
10	ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა (COD)	ISO 6060
11	ნიტრატი	ISO 7890-3
12	ნიტრიტი	ISO 6777
13	ამონიუმი	ISO 5664
14	ორთოფოსფატი	ISO 6878
15	ფენოლი	ISO 6439
16	ზედაპირულ-აქტიური ნივთიერებები (Surfactants)	ISO
17	სიხისტე	ISO 6059
18	კალციუმი	ISO 6058
19	მაგნიუმი	კალკულაცია
20	ორნახშირმჟავა HCO ₃ /CO ₃	ISO 9963



21	ქლორიდი	ISO 9297
22	სულფატი	ISO 9280

ცხრილი 2: საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ლაბორატორიაში ტესტირებული პარამეტრები

	პარამეტრები	მეთოდები
1	pH	ISO 10523:2010
2	შეტივტივებული მყარი ნაწილაკების საერთო კონცენტრაცია	ISO 11923:2007
3	გამჭვირვალობა	(EPA 2130)1998
4	ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნა (5-დღიანი BOD ტესტი)	ISO 5815-1:2010
5	ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა	ISO 6060:2010
6	ნიტრიტის აზოტი	ISO 10304-1 :2007
7	ნიტრატის აზოტი	ISO 10304-1 :2007
8	სულფატი	ISO 10304-1 :2007
9	ამონიუმის აზოტი	ISO 7150-1:2010
10	ორთოფოსფატი	ISO 10304-1 :2007
11	ქლორიდი	ISO 10304
12	კალიუმი	ISO 9964
13	ნატრიუმი	ISO 9964
14	ნავთობ-პროდუქტები	გაზქრომატოგრაფიული მეთოდი ISO 9377-2:2000
15	PAH (პოლიარომატული ნახშირწყალბადები)	GC/MS
16	კალციუმი	ISO 6059
16	მაგნიუმი	ISO 6059
17	მარილიანობა	EPA2520-1998
18	18 მძიმე მეტალი	ISO 11885:2007
19	E-coli (ნაწლავის ჩხირი)	ISO 9308-1
20	სიცოცხლისუნარიანი ორგანიზმების საერთო ოდენობა	მემბრანის ფილტრაციის მეთოდი (სპეციალური საოპერაციო პროცედურები)



21	Streptococcus Faecalis (სტრეპტოკოკი)	ISO7899-2
22	ნაწლავის ჩხირის ფორმების საერთო ოდენობა	ISO 9308-1

როგორც აზერბაიჯანის ისე საქართველოს ეკოლოგიურ საკითხებზე მომუშავე ლაბორატორიები კარგად არიან აღჭურვილი ისეთი მაღალი დონის ინსტრუმენტებით როგორებიცაა გაზქრომატოგრაფი, ICP-MS, ატომურ-აბსორბციული სპექტრომეტრი და ა.შ. როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ამ პარამეტრების ტესტირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა კონკრეტულ ლაბორატორიულ გარემოს და ხარისხის მართვას საჭიროებენ. გარდა ამისა, საჭიროა ინტენსიური სატრენინგო პროგრამები ლაბორატორიის თანამშრომლებისთვის, რათა მათ აღჭურვილობის ეფექტურად გამოყენება შეძლონ და მათთან ერთად ანალიზის მეთოდების შემუშავება მოხდეს. მომწოდებლების/მწარმოებლების მიერ შემოთავაზებული გაცნობითი ხასიათის ტრენინგები ამ მიზნის მიღწევისთვის არასაკმარისია. ასეთი ტიპის ტრენინგები მონაწილეებს ინსტრუმენტის ოპერირებისა და მისი პროგრამული უზრუნველყოფის შესახებ მხოლოდ ზოგად ინფორმაციას აწვდის. ამ ინსტრუმენტების ეფექტურად გამოყენებისთვის საჭიროა უფრო მიზანმიმართული და განგრძობითი სატრენინგო პროგრამები. ტრენინგებთან დაკავშირებული ჩანაწერები და თითოეული კონკრეტული აღჭურვილობის ოპერირების უფლებამოსილება დოკუმენტირებული უნდა იყოს ისე როგორც ეს ISO 17025-ით არის მოთხოვნილი.

15.0 აღჭურვილობა

როგორც აზერბაიჯანის ისე საქართველოს ეკოლოგიურ საკითხებზე მომუშავე ლაბორატორიებმა პრევენციული ტექნიკური მომსახურების პროგრამა უნდა დანერგონ, რომლის მიზანი აღჭურვილობის მწყობრიდან გამოსვლის პრევენცია და იმის გარანტირება იქნება, რომ აღჭურვილობამ ხარისხიანი ტესტირებისთვის საჭირო სანდოობით იმუშაოს. ამ აქტივობებში შედის სპეციფიკაციების შემოწმება, კალიბრაცია, ლაბორატორიის თანამშრომლების მიერ აღჭურვილობის



რეგულარულად გაწმენდა და მისი რეგულირება. ამ აქტივობების ამსახველი შესაბამისი ჩანაწერების წარმოება უნდა ხდებოდეს.

16.0 მეთოდების ვალიდაცია

როგორც აზერბაიჯანის ისე საქართველოს ეკოლოგიურ საკითხებზე მომუშავე ლაბორატორიებს მეთოდების ვალიდაციის პროცედურები უნდა გააჩნდეთ.

- ტესტირების მეთოდები ცნობილი კონცენტრაციის სტანდარტული მასალების ანალიზის მეშვეობით უნდა იყოს დადასტურებული, ეს ანალიზები როგორც ცალკე ისე განმსაზღვრელი ნივთიერებების დამატებით აღებული ნიმუშების მეშვეობით უნდა ჩატარდეს, ამ ანალიზების დროს პროცედურის თითოეულ ეტაპზე ნივთიერებების უკან ამოღების მაჩვენებლების განსაზღვრა უნდა ხდებოდეს.
- უნდა შეფასდეს გამოვლენის ზღვრები, წრფივობა და კვანტიფიკაციის ზღვრების რეპროდუქციულობა
- განმეორებითი ტესტები ანალიზის განმეორებითობის დასადასტურებლად უნდა ჩატარდეს.

17.0 სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალები

როგორც აზერბაიჯანის ისე საქართველოს ეკოლოგიურ საკითხებზე მომუშავე ლაბორატორიებმა ტესტების ხარისხის უზრუნველსაყოფად, აღჭურვილობის კალიბრაციის ხარისხის გარანტირებისთვის და ასევე მიღებული შედეგების სანდოობის უზრუნველყოფისთვის სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალები უნდა გამოიყენონ.

სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალები ინსტრუმენტებისა და საზომი სისტემების კალიბრაციისთვის გამოიყენება (გაზომვის პროცესის გრძელვადიანი სანდოობის უზრუნველსაყოფად). სტანდარტული მასალების სერტიფიცირება



კვალიფიცირებული და აღიარებული ორგანიზაციის მიერ ხდება. აღნიშნული მასალები საკმაოდ ძვირადღირებულია და მათი ყოველდღიურ ოპერაციებში გამოყენება არ შეიძლება.

- სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალები უსაფრთხო და შესაბამის პირობებში უნდა ინახებოდეს, მათ მიღებასთან და გამოყენებასთან დაკავშირებით შესაბამისი ჩანაწერების წარმოება უნდა ხდებოდეს.
- ლაბორატორიამ შესაბამისი კვალიფიკაციის თანამშრომელი(ები) უნდა გამოყოს, რომელსაც სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალების ზედამხედველობა, გამოწერა, შემოწმება, მათთან დაკავშირებული ჩანაწერების წარმოება და ვადაგასული მასალების გატანა დაევალება.
- ანალიზის განმახორციელებელ თანამშრომლებს სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალების მოვლისა და მათ გამოყენებასთან დაკავშირებული პროცედურების შესახებ ინფორმაცია უნდა მიეწოდოს.

18.0 ტესტების ხარისხის უზრუნველყოფა და საკვალიფიკაციო ტესტირება

აზერბაიჯანის და საქართველოს ლაბორატორიებში ვიზიტის დროს დადგინდა, რომ ორივე ლაბორატორიას ხარისხის კონტროლის პროცედურები გააჩნიათ. თუმცა საჭიროა რომ ეს პროცედურები ლაბორატორიების ხარისხის უზრუნველყოფის ოფიციალური პროგრამების სახით იყოს დოკუმენტირებული. ხარისხის კონტროლის სტანდარტები ორივე ლაბორატორიაში გამოიყენება და ამ სტანდარტების ანალიზი ტესტირებას დაქვემდებარებულ ყველა ნიმუშთან მიმართებით ხორციელდება. ლაბორატორიები ხარისხის კონტროლის მიღებული შედეგების სტატისტიკურ შედარებას ახორციელებენ, შედარების შედეგებს კი ხარისხის კონტროლის დიაგრამებზე ასახავენ. ეს ძალიან კარგი ლაბორატორიული პრაქტიკაა, რაც ორივე ლაბორატორიას მათი შედეგების ვალიდურობის დადასტურებაში დაეხმარება.



საერთაშორისო დონეზე ორგანიზებულ საკვალიფიკაციო ტესტირებებში მონაწილეობა აკრედიტაციის მნიშვნელოვან მოთხოვნას წარმოადგენს, ამ პროცესის საშუალებით ხდება ლაბორატორიების ხარისხის და მათი ანალიტიკური მონაცემების სანდოობის დემონსტრირება. ამიტომ, სურსათის ლაბორატორიების პოტენციალის წარმატებით გაძლიერების შემდეგ, შესაბამის საკვალიფიკაციო ტესტირებაში მონაწილეობა რეკომენდებულია.

საკვალიფიკაციო ტესტირებაში მონაწილეობის შედეგები უნდა აღირიცხოს და ცუდი შედეგების შემთხვევაში, სიტუაციის გამოსწორების მიზნით ლაბორატორიის მიერ გადადგმული ნაბიჯების შესახებ ჩანაწერებიც უნდა იყოს წარმოებული.

19.0 ვოლუმეტრული შუშის ჭურჭელი

ყველა ვოლუმეტრული შუშის ჭურჭელი შესაბამისად უნდა იყოს კალიბრირებული. ორივე ქვეყნის ლაბორატორიებმა ვოლუმეტრული შუშის ჭურჭლის კალიბრირებისთვის ASTM E 542-ში (ან მის ტოლფას სტანდარტში) მოცემული სტანდარტული მეთოდები უნდა გამოიყენონ.

20.0 უსაფრთხოება

- ლაბორატორიებმა უსაფრთხოების სტანდარტები უნდა დაიცვან და უზრუნველყონ მათი პერსონალის მიერ დამცავი ტანსაცმლის და უსაფრთხოების აღჭურვილობის მუდმივად ტარება (მათ მიერ შესრულებული მოვალეობების შესაბამისად).
- ლაბორატორიებში სამუშაო არეალების სიახლოვეს ასევე უნდა იყოს განლაგებული ცეცხლსაქრობები, უსაფრთხოების საშხაპეები და თვალის ამორეცხვის მოწყობილობები.



21.0 დასკვნა და მომავალში გადასადგამი ნაბიჯები

ორივე ლაბორატორია აჩვენებენ სურვილს და მოტივაციას მიიღონ ISO 17025:2005-ს აკრედიტაცია. თუმცა მათ სჭირდებათ დახმარება ლაბორატორიის ხარისხის მართვის სისტემის პრინციპებისა და ინსტრუმენტების გატარების კუთხით. მათ სჭირდებათ გარკვეული მითითებები ლაბორატორიის ხარისხის მართვის სისტემის ისეთი არსებითი ელემენტების უზრუნველყოფასთან დაკავშირებით როგორებიცაა ხარისხის სახელმძღვანელო, სტანდარტული საოპერაციო პროცედურები, კალიბრაციის პროცედურები, გაურკვევლობის გაზომვა, სერტიფიცირებული სტანდარტული მასალები, მეთოდის ვალიდაცია და ა.შ.

ხარისხის კონტროლის გარკვეული პროცედურები (მაგალითად ანალიტიკური ხარისხის კონტროლი და მისი ელემენტები) გამოიყენება, მაგრამ ოფიციალური დოკუმენტაციის წარმოება საჭიროა. გარდა ამისა, ლაბორატორიებმა ნიმუშების აღებასთან და ყველა ქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ ტესტირებასთან დაკავშირებით საკუთარი ხარისხის სახელმძღვანელო, პროცედურების სახელმძღვანელო და სტანდარტული საოპერაციო პროცედურები უნდა შეიმუშავონ. საკუთარი ანალიტიკური შედეგების ხარისხისა და სიზუსტის დემონსტრირების მიზნით ლაბორატორიებმა ასევე უნდა მიიღონ მონაწილეობა საკვალიფიკაციო ტესტირებაში ან ლაბორატორიათაშორის ტესტირებებში.

ლაბორატორიებში დაფიქსირებული დადებითი მომენტები:

- (i) ლაბორატორიებში სხვადასხვა კატეგორიის ტესტების ჩასატარებლად ერთმანეთისგან გამოყოფილი სივრცეები არსებობს
- (ii) ლაბორატორიებში შესვლა შეზღუდულია და ვიზიტორთა რეგისტრირება ხდება
- (iii) წყლის მრავალი პარამეტრის ტესტირებისთვის საჭირო პროცედურები არსებობს, თუმცა საჭიროა მათი ISO 17025-ის ფორმატში ჩამოყალიბება



- (iv) ხარისხის კონტროლის პროცედურები არსებობს, მაგრამ საჭიროა გარკვეული სტანდარტული პროტოკოლების დაცვა
- (v) ორივე ლაბორატორიაში ხელმისაწვდომია თანამედროვე და დახვეწილი აღჭურვილობა, რაც წყლის ხარისხის მაღალ დონეზე მონიტორინგის საშუალებას იძლევა
- (vi) ორივე ლაბორატორიის პერსონალი არის კომპეტენტური, კვალიფიცირებული და საკუთარი მოვალეობების შესრულების კუთხით მოტივირებული

ის ნაკლოვანებები, რომელთა აღმოფხვრის მიზნით პოტენციალის გაძლიერებაა საჭირო (ISO 17025-ის განსახორციელებლად):

- (i) ლაბორატორიაში მიმდინარე ყველა პროცესების ამსახველი დოკუმენტაციის არ არსებობა (ამ დოკუმენტაციის არსებობა ISO 17025-ის მართვის სისტემითაა გათვალისწინებული)
- (ii) ნიმუშების აღებასთან, ტესტირებასთან და ლაბორატორიული აღჭურვილობის სტანდარტული წესების მიხედვით გამოყენებასთან დაკავშირებული სტანდარტული საოპერაციო პროცედურების/სამუშაო ინსტრუქციების შემუშავება
- (iii) ხარისხის სახელმძღვანელოს შემუშავება
- (iv) პროცედურების სახელმძღვანელოს შემუშავება
- (v) ფორმატები/ოპერაციების კონტროლის გეგმა (ჩანაწერების წარმოების შაბლონები და საკონტროლო სიები)
- (vi) ხარისხთან დაკავშირებული გეგმები: ხარისხის უზრუნველყოფა/საკვალიფიკაციო ტესტირების გეგმა/ლაბორატორიების ერთმანეთთან შედარების გეგმა
- (vii) ტესტის შედეგების ანგარიშგება, გაურკვევლობის გაზომვა, Z მაჩვენებლის გამოთვლა და სხვა



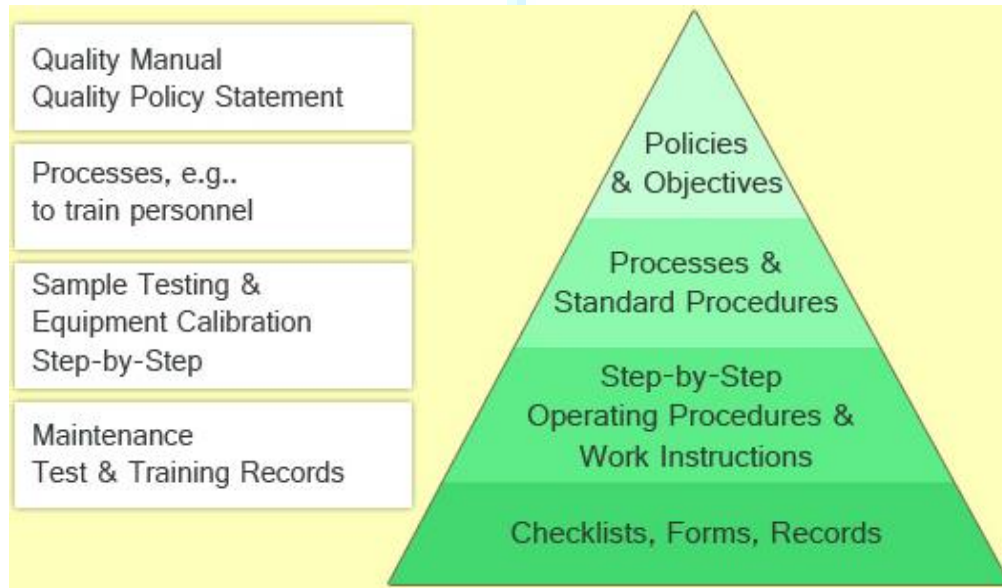
(vii) ლაბორატორიების მიერ შესრულებული სამუშაოს მონიტორინგის განხორციელებლად ლაბორატორიებს ასევე შიდა აუდიტის შესახებ ტრენინგების ჩატარება მოეთხოვებათ

(viii) საჭიროა მართვის საკითხებთან დაკავშირებით პერიოდული სხდომების გამართვა, რითაც ლაბორატორიების შესაბამისობის, ადეკვატურობის და ეფექტურობის შემდგომი უზრუნველყოფა, გაუმჯობესების შესაძლებლობების შეფასება და სამოქმედო გეგმის შემუშავება უნდა მოხდეს

(ix) ლაბორატორიების სათავსოები და ეკოლოგიური პირობები შესაბამისად უნდა იყოს დარეგულირებული და მონიტორინგს დაქვემდებარებული, რაც ISO 17025-ის მიხედვით ტესტების ჩატარების წინაპირობას წარმოადგენს

„მტკვარი 2“ პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი შესაძლებლობების განვითარებაზე მიმართული ტრენინგები, რომლებიც აზერბაიჯანის გარემოზე მონიტორინგის დეპარტამენტის ლაბორატორიასა და საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ლაბორატორიისთვის ISO 17025-ს განხორციელების მიზნით ჩატარდება, ხელს შეუწყობს ISO 17025-ს მიღწევისთვის საჭირო ინფორმაციის გავრცელებას; აღნიშნული ინფორმაცია ამ სტანდარტით განსაზღვრულ ყველა მოთხოვნას მოიცავს.

„მტკვარი 2“-ის ტრენინგის გეგმა, რომლის მიზანს ორივე ლაბორატორიისთვის შესაძლებლობების და პოტენციალის გაძლიერება წარმოადგენს, იმ პროცესებს დაეფუძნება, რომლებიც ISO 17025-ს მისაღებად არის საჭირო, იხილეთ ქვემოთ მოცემული სურათი:



ხარისხის სახელმძღვანელო, განცხადება ხარისხის პოლიტიკის შესახებ

პროცესები (მაგალითად პერსონალის ტრენინგი)

ნიმუშების ტესტირება და აღჭურვილობის თანდათანობითკალიბრაცია

ტექნიკური მომსახურება, ტესტებისა და ტრენინგების შესახებ ჩანაწერები.

პოლიტიკა და ამოცანები; პროცესები და სტანდარტული პროცედურები; საფეხურებიანი საოპერაციო პროცედურები და სამუშაო ინსტრუქციები

საკონტროლო სიები, ფორმები, ჩანაწერები

ISO17025-ს განხორციელებლად საჭირო პროცესები

ტრენინგის გეგმა ISO 17025-ს განხორციელების ყველა ასპექტის დასაფარად არის შედგენილი, ეს პროცესი ოთხ ნაწილად არის დაყოფილი:

- (i) ლაბორატორიის ხარისხის პოლიტიკა და ამოცანები, რასაც მოჰყვება:
- (ii) პერსონალის ტრენინგი
- (iii) პროცესების ჩამოყალიბება, ტესტირებისა და ნიმუშების აღების სტანდარტული საოპერაციო პროცედურები და სამუშაო ინსტრუქციები
- (iv) ტესტირებების, ტრენინგების, აუდიტების და ა.შ. ჩანაწერების წარმოება.



22.0 ლიტერატურა

1. **ISO/IEC 17025:2005** ტესტირებების და კალიბრაციის სამუშაოების განმხორციელებელი ლაბორატორიების კომპეტენციასთან დაკავშირებული ზოგადი მოთხოვნები
2. წყლის ხარისხი - ნიმუშების აღება, ნაწილი 1. ნიმუშების აღების პროგრამების დიზაინი და ნიმუშების აღების მეთოდები ISO
3. ლაბორატორიის შეფასების საკონტროლო სია ISO 17025-სთვის
4. UNIDO - პრაქტიკული სახელმძღვანელო ISO 17025:2005-ს ან მისი ტოლფასი ნაციონალური სტანდარტების საფუძველზე ლაბორატორიის აკრედიტაციის სქემების მოთხოვნების დაკმაყოფილების შესახებ, ვენა, 2009.
5. https://www.sacaccreditation.gov.sg/Resources/sac_documents/Documents/LAFM03_ISO%2017025%20Chklist%20%2815%20Feb%202017%29.docx