

შეზღუდული პასუხისმგებლობის  
საზოგადოება „აზა კარბონ“-ს  
დირექტორი

\_\_\_\_\_ /მაიგ ორუჯოვ/

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 წ.

შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება „აზა კარბონ“  
ნავთობის კოქსის კალცინირების ქარხანა  
(ქალაქი ფოთის თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონაში, ს/კ 04.01.01.837)

მოკლე ანოტაცია არსებული საქმიანობის შესახებ  
არატექნიკური რეზიუმე



თბილისი  
2021

## შინაარსი

1. შესავალი
2. დაგეგმილი საქმიანობის დასახელება, ინვესტორის ვინაობა და მისამართი
3. დაგეგმილი საქმიანობის ადგილმდებარეობა
4. საქმიანობის დაწყებისა და დამთავრების სავარაუდო თარიღი, საქმიანობის მიზნები
5. საქმიანობისათვის საჭირო ნაგებობების სქემა
6. საწარმოს განლაგების ტერიტორიის შეფასება
  - 6.1. საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა
  - 6.2. საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური პირობები
  - 6.3. ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები
  - 6.4. ზედაპირული წყლები
  - 6.5. ძირითადი ნიადაგები და ლანდშაფტები
  - 6.6. ფაუნა-ფლორა
  - 6.7. დაცული ტერიტორიები
  - 6.8. კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები
7. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი
8. საწარმოს ფუნქციონირების ტექნოლოგიური სქემა და რეგლამენტი
9. გარემოზე და სოციალურ ფაქტორებზე ზემოქმედების შესამცირებელი ღონისძიებები
10. მოსალოდნელი ემისიების მოცულობა და სახეები
  - 10.1. ზეგავლენა ატმოსფერულ ჰაერზე.
  - 10.2. ზემოქმედება წყლის ხარისხზე
  - 10.3. ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე
  - 10.4. ნიადაგების და გრუნტის ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასება და ნიადაგების დაბინძურების ფაქტორი
  - 10.5. ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე
  - 10.6. ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე
  - 10.7. ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე
  - 10.8. მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები
  - 10.9. ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობაზე
  - 10.10. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები
  - 10.11. ზემოქმედება მიწის გამოყენების პირობებზე
  - 10.12. ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადზე
  - 10.13. ნარჩენების წარმოქმნით მოსალოდნელი ზემოქმედება
  - 10.14. დასაქმება
  - 10.15. ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე

**დანართი 1 გენ-გეგმა**

**დანართი 2. ტოპოგეგმა**

## 1. შესავალი

შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება “აზა კარბონ“-ის ნავთობის კოქსის კალცინირების ქარხნის დაგეგმილი საქმიანობის “გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში” წარმოადგენს საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული გარემოსდაცვითი დამასაბუთებელი დოკუმენტაციის შემადგენელ ნაწილს, რომელიც მუშავდება “გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი” საქართველოს კანონით, აგრეთვე გარემოსდაცვითი საკანონმდებლო და ნორმატიული აქტებით დადგენილი მოთხოვნებიდან გამომდინარე, დაგეგმილი საქმიანობისათვის გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მისაღებად საჭირო პროცედურების გასავლელად.

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის I დანართის მე-2 (10 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის თბოელექტროსადგურის ან/და წვის სხვა დანადგარის მშენებლობა და ექსპლუატაცია) და 29-ე მუხლის (1 000 მ<sup>3</sup> ან მეტი ჯამური მოცულობის წიაღისეული საწვავის ან/და ქიმიური პროდუქტების საცავის მოწყობა და ექსპლუატაცია), ასევე II დანართის მე-5 მუხლის 5.4 პუნქტის (ცემენტის, კირის, გაჯის ან/და თაბაშირის წარმოება) თანახმად ის ექვემდებარება გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადებას.

სკოპინგის გადაწყვეტილების საფუძველზე (2020 წლის 13 ნოემბრის #2-1049 ბრძანებით გამოცემული 2020 წლის 30 ოქტომბერი #89 სკოპინგის დასკვნა) მომზადდა გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში.

## 2. დაგეგმილი საქმიანობის დასახელება, ინვესტორის ვინაობა და მისამართი

დაგეგმილი საქმიანობის დასახელება - ნავთობის კოქსის კალცინირების ქარხანა

დაგეგმილი საქმიანობის ინვესტორი – შეზღუდული პასუხისმგებლობის საზოგადოება “აზა კარბონ”

დირექტორი – შაიგ ორუჯოვ

ინვესტორის მისამართი – საქართველო, ქ. ფოთი, თავისუფალი ინდუსტრიული ზონა, (ნავსადგურის ყოფილი ექსტენსიური განვითარების ზონა), შიდა N1B-7T/422.

## 3. დაგეგმილი საქმიანობის ადგილმდებარეობა

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი – ქალაქი ფოთის თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონაში, ს/კ 04.01.01.837

#### **4. საქმიანობის დაწყებისა და დამთავრების სავარაუდო თარიღი, საქმიანობის მიზნები**

შპს „აზა კარბონ“-ის მიზანია აწარმოოს ანოდური კალცინირებული ნავთობის კოქსი, რომელიც საჭიროა ალუმინის მრეწველობაში, როგორც ნედლეული ალუმინის დნობის პროცესში გამოყენებული ანოდური ბლოკების წარმოებისთვის. წელიწადში 740,000 ტონა ნავთობის პირველადი კოქსი გადამუშავდება წელიწადში 500,000 ტონა კალცინირებულ ნავთობის კოქსად. ამისათვის გათვალისწინებულია ერთი და იმავე სიმძლავრის ორი (2) ხაზი. სხვადასხვა წყაროდან მიღებული ნავთობის კოქსის გამოყენებით შესაძლებელია არაუმეტეს 3,5% გოგირდის შემცველობის მქონე ნავთობის კოქსის შერევა მბრუნავი ღუმელისთვის მისაწოდებელ მასალად.

გარდა კალცინირებული ნავთობის კოქსისა როგორც მთავარი პროდუქტისა, გამომუშავდება 50 მეგავატი ელექტროენერჯია როგორც გვერდითი პროდუქტი, ცხელი კვამლის აირებიდან მიღებული სითბური ენერჯიის გამოყენებით, ორთქლის ტურბინასთან ერთად ქვებ-უტილიზატორების მეშვეობით. ახალი ქარხნის მოედანი განთავსებული იქნება შავი ზღვის სანაპიროზე. ეს კი იმის უპირატესობას იძლევა, რომ მსოფლიო ბაზრიდან მოწოდებული ნავთობის პირველადი კოქსი გემების საშუალებით იქნეს მიღებული და ამით გადაწყვეტილი იქნება კალცინირებული ნავთობის კოქსის გლობალური შესყიდვის საკითხი, მათ შორის დანიშნულების ადგილი BP Coke Europe. ამასთან, მიწოდებული ნავთობის პირველადი კოქსის ნაწილის დამუშავება რკინიგზის ვაგონებით განხორციელდება, როგორცაა მაგალითად, ტრანსპორტირება SOCAR-ის ბაქოს ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნიდან და თურქმენეთის ნავთობისა თურქმენბაშიდან. რუსეთის „ტატნეფტის“ ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნიდან ნავთობის პირველადი კოქსის მიწოდება განხორციელდება როგორც რკინიგზის ვაგონებით, ისე გემებით. საჭიროების შემთხვევაში, მომავალ ეტაპებზე განიხილება ისეთი ვარიანტები, როგორცაა წყალბადის წარმოება ან ნახშირორჟანგის დაჭერა.

საწარმოს ფუნქციონირების დაწყება იგეგმება შესაბამისი ნებართვების აღებისა და მშენებლობის დამთავრების შემდეგ, სავარაუდოდ 2023 წლის მეორე კვარტალში

საწარმოს ფუნქციონირების დამთავრების სავარაუდო თარიღი დადგენილი არ არის.

#### **5. საქმიანობისათვის საჭირო ნაგებობების სქემა**

საქმიანობის განხორციელებისათვის საჭირო ნაგებობების სქემა მოცემულია საწარმოს გენგეგმაზე (იხ. დანართი).

## 6. საწარმოს განლაგების ტერიტორიის დახასიათება

### 6.1. საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობა

დაგეგმილი ქარხნის მშენებლობა იგეგმება ფოთის თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონაში (PFIZ), მიწის ნაკვეთი N 18-7T/422, ქ. ფოთი, საქართველო, ფოთის საზღვაო ნავსადგურის მახლობლად (APM Terminals Poti, APMT), ზემოთ აღნიშნული მიწის მთლიანი ფართობია 606.100 ათასი მ<sup>2</sup>, მიწის ნაკვეთის საკადასტრო კოდი **04.01.01.837**.

აღნიშნული მიწის ნაკვეთის 23.8975 ჰექტარ ფართობი იჯარით იქნება აღებული საწარმოს მიერ, რომელზედაც მოხდება საწარმოს მშენებლობა.

აღნიშნული მიწის ნაკვეთის გამოყენებაზე უკვე არსებობს ურთიერთთანამშრომლობის მემორანდუმი (იხ. დანართი 6).

*სურათი 1 და 2: ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონა*







სურათი 3: საწარმოს განთავსების მიწის ნაკვეთი.

**შპს „AZA CARBON“-ის ნავთობის კოქსის კალცინირების პროექტი**

წარმოდგენილი GPS კოორდინატების და საკადასტრო კოდის მიხედვით იდენტიფიცირებული ტერიტორიიდან აღმოსავლეთით ფიქსირდება დასახლებული ზონა. პირდაპირი მანძილი უახლოეს მოსახლემდე შეადგენს 1000 მ-ს. საპროექტო ტერიტორიის საკადასტრო საზღვრიდან უახლოესი მანძილი ზედაპირული წყლის ობიექტამდე - მდინარეებ რიონი 55 მეტრია, ხოლო შავი ზღვა 187 მეტრი. ხოლო თვით საწარმო ობიექტის ინფრასტრუქტურიდან შავ ზღვამდე 300 მეტრი.

## 6.2. საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური პირობები

შ.პ.ს. “ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონა”-ს დავალებით 2020 წლის ნოემბერში შპს “კირკიტაძე და კომპანია”-ს მიერ, ჩატარებული იქნა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა, რომლის მიზანი იყო ნაკვეთის ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა ჩატარდა ტექნიკური დავალების, ნორმატიული დოკუმენტების (ს.ნ. და წ. 1.02.07.87) საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის (2.02.01.83 შენობა-ნაგებობათა ფუძეები) და სახსტანდარტის (25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია) მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

უშუალოდ სამშენებლო მოედნის ფარგლებში წინა წლებში საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა ჩვენს მერ არ ჩატარებულა.

ტერიტორიაზე დამკვეთის მიერ აღნიშნულ ადგილებში გაყვანილ იქნა 39 ჭაბურღილი, აქედან 17 ჭაბურღილი გაყვანილ იქნა ერთცაცხვიანი ექსკავატორით, ხოლო 22 ჭაბურღილის ბურღვა დაჭაობებული ადგილების გამო შესრულებულ იქნა ხელბურღვის მეთოდით.

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესასწავლად და მოედანზე გავრცელებული გრუნტის წყლის რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მიმართ აგრესიული თვისებების განსაზღვრის მიზნით ჭაბურღილებიდან აღებულ იქნა გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 17 ნიმუში და წყლის 1 სინჯი, რომელთა შესწავლა მოხდა ლაბორატორიულად.

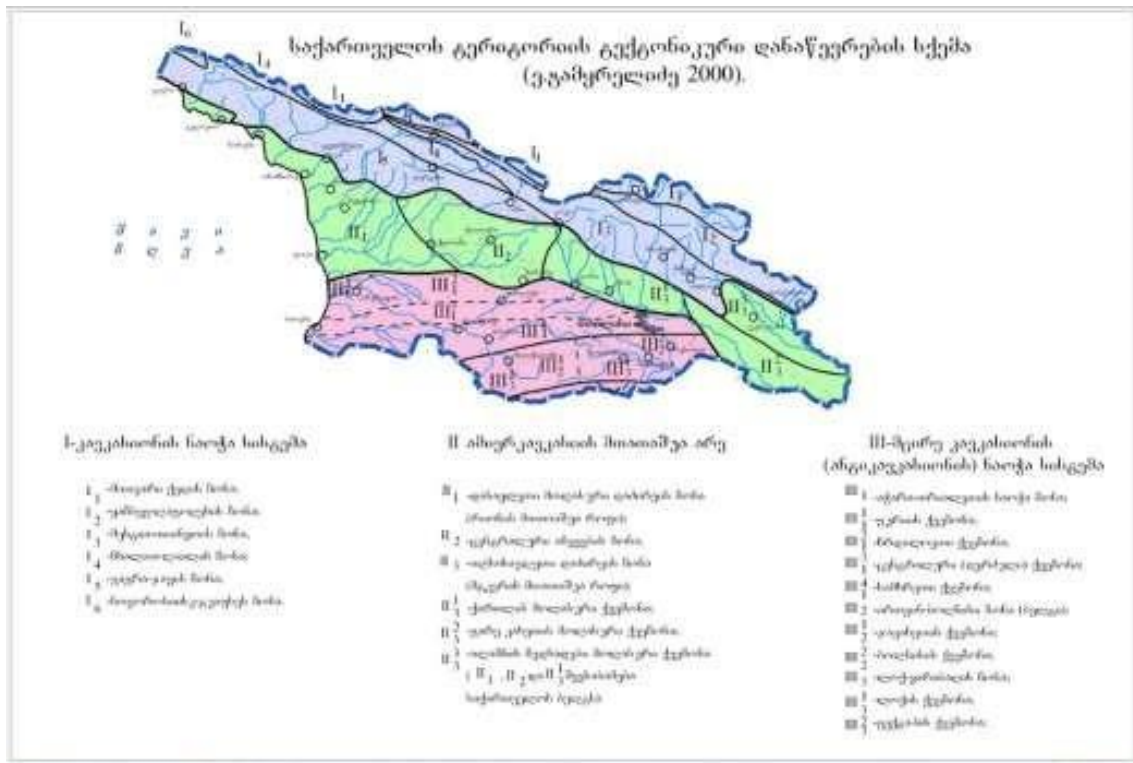
უბნის ტოპოგრაფიულ გეგმად გამოყენებულია შპს „კირკიტაძე და კომპანია“-ს მიერ შესრულებული 1:500 მასტაბის, რომელზედაც დატანილია ჭაბურღილების ადგილმდებარეობა.

### გეოლოგიური პირობები, გეომორფოლოგიური პირობები, ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება და ჰიდროლოგიური პირობები

გეომორფოლოგიურად საკვლევი ტერიტორია განთავსებულია კოლხეთის დაბლობის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში, რომელიც წარმოადგენს სწორ ვაკეს, დაჭაობებული ზედაპირით. დაბლობს ზღვის სანაპირო ზოლის ფორმა აქვს და ვრცელდება ზღვის სანაპიროს გასწვრივ. მისი რელიეფი სახიათდება ზღვიური დიუნების არსებობით, რომლებიც თვითონ კარგად დრენირებულები არიან, მაგრამ ხელისშემშლელ ფაქტორებს წარმოადგენ დაბლობის ცენტრალური ნაწილიდან მოდენილი მდინარეთა ნაკადებისათვის, რაც თავის მხრივ იქცა ჭაობების წარმოქმნის მიზეზად. განხილული ზოლის ფარგლებში გხვდება რელიეფის აბრაზიულ-აკუმულაციური ტიპი, რომელიც იქმნება ზღვიური, მდინარეული და ჭაობური ნალექებით. მხოლოდ მათთვის დამახასიათებელი რელიეფის მიკრო და მაკრო ფორმებით.

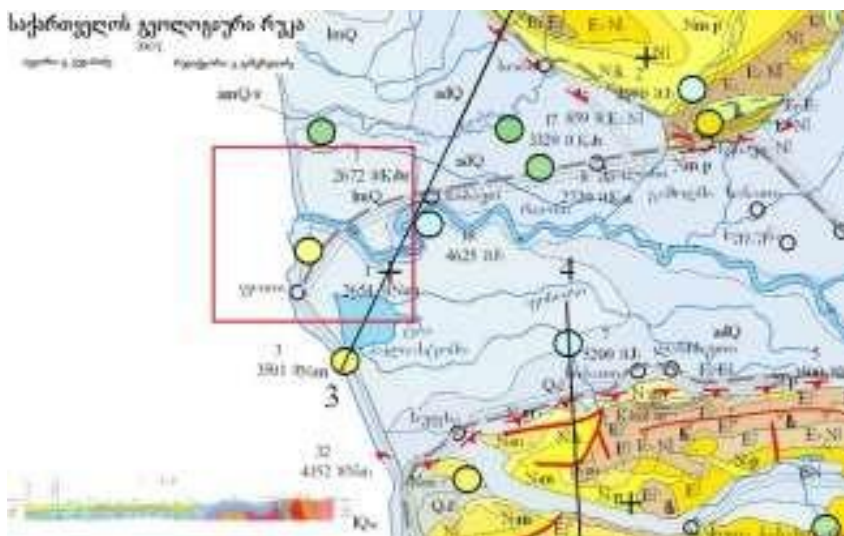
ტერიტორია ხასიათდება სწორი ზედაპირით. მისი აბსოლუტური ნიშნულები 0.3-0.5 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით სამშენებლო მოედანი მდებარეობს საქართველოს ბელტის დასავლეთი დაძირვის ზონის კოლხეთის ქვეზონაში.



ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია პლიოცენური ასაკის თიხნაროვან-ქვიშიანი ნალექებით, რომლებიც დაფარულნი არიან მეოთხეული ასაკის ზღვიური, ალუვიური და ჭაობური აკუმულაციის გენეტიკური ნაირსახეობით. მეოთხეული სიმძლავრე 40-50 მეტრია.

დედამიწის ქერქის თანამედროვე ვერტიკალური მოძრობის ზუსტმა გეოდეზიურმა განმეორებითმა გაზომვებმა აჩვენეს, რომ ქ.ფოთის მიდამოებში დედამიწის ქერქის დაძირვის სიჩქარე შეადგენს 6 მმ-ს წელიწადში.





საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მდებარეობს კოლხეთის ფოროვანი, ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების არტეზიული აუზის საზღვრებში, რომელშიც გავრცელებულია სამი მთავარი წნევიანი ჰორიზონტი: ნეიკომის კირქვების ღრმად განლაგებული თერმული წყლების ჰორიზონტი, პლიოცენ-ზედა ცარცის წყალშემცავი კომპლექსი და მეოთხეული ასაკის ნალექების წყალშემცავი ჰორიზონტი, რომლებიც განაპირობებენ სამშენებლო მოედნის ჰიდროგეოლოგიურ პირობებს. იგი მის ზემოთ განლაგებულ თანამედროვე ზღვიურ, ალუვიურ და ჭაობის გრუნტის წყლებთან ქმნის ერთიან წყალშემცავ სისტემას. მათი კვების წყაროები ატმოსფერული ნალექები და ზღვა.



კოლხეთის დაბლობის ფარგლებში გამოიყოფა რელიეფის შემდეგი ტიპები:

შავი ზღვისპირა თანამედროვე დიუნური ზოლი-რომელიც გაჰყვება ზღვის სანაპიროს და შედგება 1-3 მ სიმაღლის და 30-100 მ სიგანის ქვიშის დიუნებისგანს.

მდინარე რიონის ალუვიური დაბლობი – რელიეფის ზედაპირი ბრტყელია, დასავლეთისკენ მცირედ (0.0003-0.0005) დახრილი, აბსოლუტური სიმაღლეებით 0—18 მეტრი.

ალუვიური და აულუვიურ-ზღვიური დაბლობი, რომელსაც თითქმის ბრტყელი ზედაპირი აქვს და აგართულებულია ძველი ნამდინარეებით, მდინარეთაშორისი დადაბლებებით, სუსტად გამოხატული მდინარეული კალაპოტებით და მელიორაციული არხებით.

დაბლობი მცირედაა დახრილი ზღვისკენ, მისი საშუალო ქანობი 0.0005-ია. დასავლეთი ნაწილი დაჭაობებულია. აღმოსავლეთიდან დასავლეთით მისი აბსოლუტური ნიშნულები 10-18 მეტრიდან 0-3 მეტრამდე იცვლება. ჭაობური ნალექების გავრცელების ზონაში რელიეფი წარმოდგენილია ტორფის თაღებით, რომლებიც ჭაობის ზედაპირზე 3-4 მეტრით მაღლაა განლაგებული.

## ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასება

ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებს განსაზღვრავენ ფიზიკო-გეოგრაფიული, გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური ფაქტორები, რომლებსაც ემატება ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა. თანამედროვე საშიში პროცესებიდან ნაკვეთის ფარგლებში გავრცელებულია მხოლოდ ის პროცესები, რომლებიც ზედაპირული წყლების ზემოქმედებასთანაა დაკავშირებული. ნაკვეთის აღმოსავლეთ ნაწილში ესაა დაჭაობება და ტერიტორიის დატბორვები, ხოლო დასავლეთ ნაწილში – ზღვის აქტიური გეოდინამიკური მოქმედება. ტერიტორიის დაზიანების ხარისხი ყველა შემთხვევაში ფართობულ ხასიათს ატარებს და განისაზღვრება მათი ზემოქმედების მაქსიმალური ფართობით. რაც შეეხება ხარისხობრივ მაჩვენებლებს, ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში ისინი პლაჟის ზონაში განისაზღვრება დელვის სიძლიერით, ჭაობების კონტურებში – ნიადაგის წყლის შემცველობით, ხოლო დატბორვების დროს – წყლის დონეებით.

კოლხეთის თანამედროვე დაჭაობება წარმოადგენს პლეისტოცენიდან ჰოლოცენში მემკვიდრეობით გადმოსმულ პროცესს. მეცნიერულად დასაბუთებულია, რომ კოლხეთში დაჭაობების ძირითადი ფაქტორებია: დაბლობის ინტესიური ნეოტექტონიკური დაძირვა, დანესტიანების დადებითი ბალანსი, მდინარეთა მიერ ნაპირების ფართომასშტაბიანი დატბორვები, გრუნტის წყლების მაღალი დონეები, სიღრმეში განლაგებული ჰორიზონტების ნაწილობრივი ვერტიკალურად ზემოთ მიმართული განტვირთვა და მოქცევების დროს ზედაპირული ჩამონადენის შეგუება ზღვის სანაპირო ზოლში. საჭირო საინჟინრო სქემის შერჩევის შემდეგ გატარებული ჰიდრომელიორაციული ღონისძიებების კომპლექსით შესაძლებელია ჭარბტენიანი მიწების დაშრობა და მათი მიზნობრივი ათვისება. ზღვის აქტიური დინამიკური მიქმედება მთელი ძალით ვლინდება უშუალოდ ნაპირთან ახლოს პლაჟურ ზონაში. პრაქტიკულად იგი გამოიხატება პლაჟის ზედაპირის დეფორმაციით და ზღვის სანაპირო ზოლის მომატება-მოკლებით. გაუთვალისწინებელმა ჩარევამ სანაპირო ზოლის დამყარებულ წონასწორობაში შეიძლება გამოიწვიოს ნაპირების

ფართომასშტაბიანი ნგრევა-მოკლება, რაც თავისთავად რეალურ საფრთხეს შეუქმნის სანაპიროს გასწვრივ განლაგებულ სამეურნეო ობიექტებს და დასახლებულ პუნქტებს. დატბორვებს იწვევს მდინარე რიონის წყლების დიდი რაოდენობით შემოჭრა სოფ. ყულევიდან სამხრეთით განლაგებულ ჭაობებში. ასეთ პირობებში იტბორება ჭარბტენიანი მიწების ფართობები, პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელია შესაბამისი დაცვითი ღონისძიებების გატარებით. აუცილებელია ნაკვეთზე მელიორაციული და სხვა ღონისძიებების გატარებით.

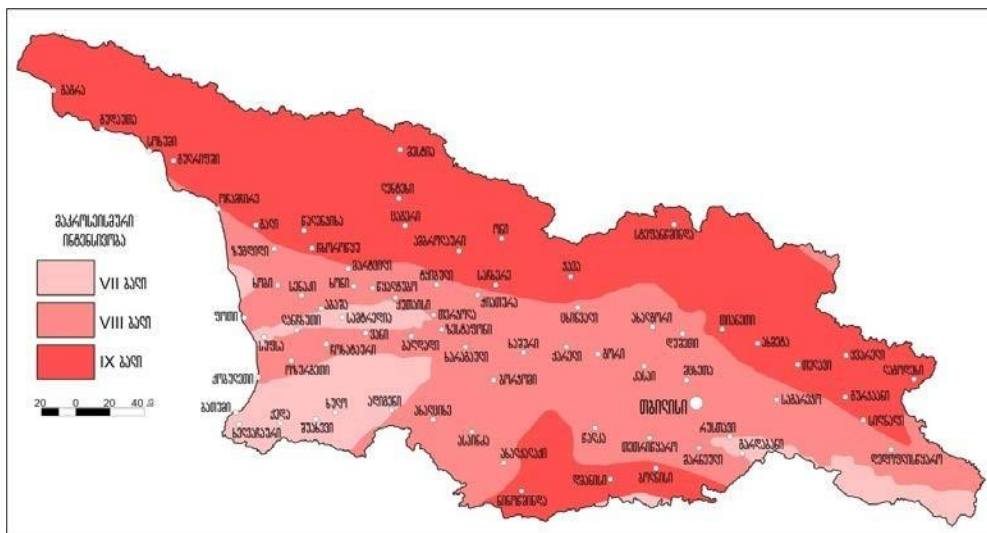
## სეისმიკა

გეოტექტონიკურად საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის დასავლეთის დაძირვის კოლხეთის ქვეზონას<sup>2</sup>, რომელიც წარმოშობილია ძველ, კონსოლიდირებულ, ნაოჭა ფუნდამენტზე. სეისმოლოგიური მონაცემები ადასტურებს

საქართველოს შავი ზღვის ნაპირის თანამედროვე ტექტონიკურ აქტიურობას: საქართველოს მთიანი რეგიონების აღზევების საერთო ფონზე ზღვისპირა ნაწილი საერთო დაძირვას განიცდის. კოლხეთის დაბლობის დაძირვის სიჩქარე ფოთის რაიონში 6-6.5 მმ-ს აღწევს წელიწადში და იგი დაკავშირებულია ნეოტექტონიკურ მოძრაობასთან.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების ზოგადი სქემის მიხედვით, რომელიც მოცემულია „სამშენებლო ნორმები და წესები - სეისმომდებელი მშენებლობა“-ს (პნ 01.10-09) დანართ 1-ში, ქ. ფოთი განლაგებულია 8 ბალიან (MSK-64 სკალა) ზონაში, რომლის უგანზომილებო სეისმური კოეფიციენტი A ტოლია 0.15-ის. შესაბამისად საპროექტო საწარმოს შენობა-ნაგებობების პროექტირება და მშენებლობა ხორციელდება 8 ბალიანი მიწისძვრისადმი მედეგობის გათვალისწინებით 0.15 სეისმურობის კოეფიციენტის პირობებში საშუალო (სეისმურობის თვალსაზრისით მეორე კატეგორიის) გრუნტებისათვის.

სურათი. საქართველოს სეისმური დარაიონების სქემა



სამშენებლო ნორმებისა და წესების „მშენებლობა სეისმურ რაიონებში“ СНиП II-7-81\*“ დანართი N1-ის შესაბამისად კოლხეთის დაბლობზე მიწისძვრის განმეორებადობის კოეფიციენტი არის 2, რაც შეესაბამება საანგარიშო მიწისძვრის განმეორებადობას 1000 წელიწადში ერთხელ.

**საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები**

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით საკვლევ ტერიტორიაზე გაიბურღა 39 ჭაბურღილი, 3 მეტრის სიღრმის.

ტოპოგეგმად გამოყენებულ იქნა 1:500 ტოპოგეგმა, რომელზედაც დანატილ იქნა სამთო გამონამუშევრები.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული მონაცემების საფუძველზე შედგენილია ჭაბურღილის ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილიდან ჩანს, სამშენებლო უბნის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს:

ფენა 1 – (mQIV) მუქი ნაცრისფერი (სველ მდგომარეობაში) ქვიშა კენჭების იშვიათი ჩანარებით.

ჩატარებულ იქნა გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი, გრუნტის მექანიკური მახასიათებლების (დეფორმაციული და სიმტკიცით თვისებები) სრული კომპლექსი – კომპრესიული და ძვრაზე გამოცდები. კომპრესიული გამოცდები ჩატარდა ბუნებრივი ტენიანობის ნიმუშებზე, დატვირთვისათვის 0.5 კგ/სმ<sup>2</sup> საფეხურებით,

დატვირთვის 3.0 კგ/სმ<sup>2</sup>-მდე აყვანით. ძვრაზე გამოცდები ჩატარდა ბუნებრივი ტენიანობის ნიმუშებზე.

გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების რიცხვითი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 6.2.1-ში.

ცხრილი 6.2.1

ჩაბურღილის #	ნიმუშისაღების სიღრმე მეტრში	სიმკვრივე გ/სმ <sup>3</sup>			ტენიანობა, W	ფორიანობა n	ფორიანობის კოეფიციენტი	სრული ტენიანობა, W <sub>saf</sub>	ტენიანობის ხარისხი, Sr
		მინერალური ნაწილაკები	ბუნებრივი მდგომარეობი	ჩონჩხის					
1		2.67	2.16	1.86	0.15	0.30	0.427	0.16	0.97
2		2.67	2.16	1.87	0.15	0.30	0.428	0.16	0.97
3		2.66	2.06	1.71	0.20	0.36	0.555	0.21	0.98
4		2.66	2.07	1.71	0.20	0.36	0.550	0.20	0.98
5		2.67	2.06	1.70	0.20	0.35	0.430	0.16	0.97
6		-	-	-	-	-	-	-	-
7		2.68	2.05	1.71	0.20	0.36	0.550	0.17	0.97
8		2.67	2.18	1.89	0.15	0.29	0.413	0.16	0.98
9		2.67	2.07	1.87	0.20	0.33	0.475	0.18	0.98
10		2.67	2.16	1.86	0.15	0.30	0.425	0.17	0.97
11		2.66	2.15	1.87	0.15	0.30	0.429	0.16	0.97
12		2.66	2.06	1.71	0.20	0.36	0.555	0.21	0.98
13		2.66	2.07	1.71	0.20	0.36	0.550	0.20	0.98
14		2.67	2.06	1.70	0.20	0.35	0.430	0.16	0.97
15		2.66	2.07	1.71	0.20	0.36	0.431	0.18	0.97
16		2.67	2.06	1.70	0.20	0.34	0.428	0.17	0.97
17		2,68	2,05	1,71	0,20	0,36	0,550	0,17	0,97

გრუნტის ბუნებრივი ტენიანობის მიხედვით მიეკუთვნება საშუალო ტენიანს, რადგან  $W = 15-20\%$  და თავსდება  $10-20\%$ -ის ფარგლებში. ტენიანობის ხარისხის მიხედვით გრუნტი წყალგაჯერებულია, რადგან ტენიანობის ხარისხი  $Sr = 0.91 > 0.8$ .

ფორიანობის და ფორიანობის კოეფიციენტის მიხედვით გრუნტი მკვრივი აღნაგობისაა, რადგან  $n < 38\%$  და  $e < 0.60$ , გარდა ერთი შემთხვევისა, როდესაც გრუნტის საშუალო სიმკვრივისაა.

გრუნტი მკვრივი აღნაგობისაა, რადგან  $d$  ფენის დეფორმაციული მახასიათებლები მოცემულია ცხრილი #6.2.2-ში.

ჭაბ. №	ნიმუშის ადგილი მ-	ჯდენის მოდული LP მმ/მ	კუმშვად. კოეფიცი. $\alpha = \frac{\text{სმ}^2}{\text{კგ}} P=2$ კგ/სმ <sup>2</sup>	დეფორმაციის მოლოლო მკვ
20	3.0	38	0.016	69 (690)

გრუნტი მიეკუთვნება III კატეგორიის ანუ მომატებულად კუმშვად გუნტს,

რადგან  $P=3.0$  კგ/სმ<sup>2</sup> დათვირთვის დროს  $Lp = 38$  მმ/მ და თავსდება  $20-60$  მმ/მ-ის ფარგლებში. მომატებულ კუმშვადს მიეკუთვნება გრუნტი, კუმშვადობის კოეფიციენტის მიხედვითაც, რადგან  $P=2.0$  კგ/სმ<sup>2</sup> დათვირთვის დროს  $\alpha = 0.016$  და იმყოფება  $0.1-0.01$ -ს შორის.

გრუნტის სიმტკიცითი მახასიათებლები მოცემულია #6.2.3 ცხრილში.

ცხრილი 6.2.3.

ჭაბ. #	ნიმუშის ადგილი მ-	შინაგანი ხახუნის კუთხე	კუმშვად. კოეფიცი. C კპა (კგ/სმ)
20	3.0	32	12.5 (0.125)

დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

პორტლანდცემენტების სახსტანდარტი 10178-76 და აგრეთვე სულფატმდგრადი სახსტანდარტი 22266-76 ცემენტების გამოყენებისას – საშუალოდ აგრესიულია ჭ4 მარკის ბეტონის მიმართ; სუსტად აგრესიულია ჭ6 მარკის ბეტონის მიმართ.

1. არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

საინჟინრო გეოლოგიურ ელემენტად შეგვიძლია გამოიყოს I ს.გ.ე. (ფენა #1 mQIV) ქვიშა წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით.

### დასკვნები და რეკომენდაციები.

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მონაცემების საფუძველზე შეიძლება აღინიშნოს:

1. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 დანართი 10-ის თანახმად მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალოს).



2. უბანზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, გამოიყოფა ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (ფენა 2), მისი წყალგაჯერებულობის გამო ფუძე გრუნტად მიუღებელია, ამიტომ საჭიროა მიღებულს იქნეს ხრემის (მინარევების გარეშე) ხელოვნური ფუძე (0.8 მეტრი) მისი ფენობრივი დატკეპვნით (ხელოვნური ფუძე  $\rho = 2.00 \text{ კგ/სმ}^3$ ).

ფენა #1-ის - I სგე - ქვიშა წვრილი კენჭების იშვიათი ჩანართებით საშუალო ნორმატიული თვისებები შემდეგია:

I სგე  $= 2.09 \text{ გ/სმ}^3$ ;  $C = 0.102 \text{ კგ/სმ}^2$ ;  $\alpha = 31^\circ$ ;  $E = 66 \text{ კგ/სმ}^2$ ;

3. ტერიტორიის დატბორვის, გრუნტის წყლის მაღალი დონის და ამგები გრუნტების დაბალი მზიდუნარიანობის გამო საჭირო გახდება სხვადასხვა სახის ღონისძიებების გატარება:

დატბორვის თავიდან ასაცილებლად მიწაყრილების და სადრენაჟო სისტემის მოწყობა;

ჭარბტენიანი მიწების და ჭაობების დასაშრობად ჰიდრომელიორაციული სისტემების მოწყობა, მდინარეთა კალაპოტების გასწორება, ტერიტორიაზე არსებული ჭარბი წყლის ზღვაში თვითდინებით გაყვანა და ა.შ.

ღონისძიებები უნდა შეირჩეს ცალკეულ შენობა-ნაგებობისათვის მათი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების საფუძველზე.

4. საქართველოს ტერიტორიის ზოგადი სეისმურობის დარაიონების სქემის მიხედვით სამშენებლო უბანი ფოთი იმყოფება 8 ბალიან ზონაში, უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A = 0.15$ . ტერიტორიის სეისმურობად მიღებულ იქნეს 8 ბალი.

7. ქვაბულის ფერდის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას სნ. და წ. 3.01.077-873 311-315 და IV-4.80 მე-9 თავის გათვალისწინებით.

8. აღნიშნული დასკვნა წარმოადგენს ზოგად საინჟინრო-გეოლოგიას. ამიტომ შემდგომში შენობა-ნაგებობების დაპროექტება-მშენებლობისათვის, საჭიროა ტერიტორიაზე ჩატარდეს დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები. ქვეყანაში მოქმედი სტანდარტების, სამშენებლო ნორმების და წესების სრული დაცვით.

### **6.3. ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები**

ქალაქი ფოთი განლაგებულია შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაპირზე, სუბტროპიკულ კლიმატურ ზონაში. აქაური კლიმატი ძირითადად შავი ზღვის გავლენითა და ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდებარე კავკასიონის მთებითაა განპირობებული, კერძოდ: კავკასიონის მთავარი ქედი დასავლეთ საქართველოს იცავს ჩრდილოეთიდან მოდენილი ჰაერის ცივი მასებისაგან. ცივი ჰაერის მასები ვერ გადმოლახავენ კავკასიონის ქედს, შემოუვლიან მას დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან, სადაც განიცდიან ერთის მხრივ შავი ზღვის თბილი წყლების და მეორეს მხრივ - ხმელეთის თბილი ზედაპირის ზეგავლენას. კოლხეთის დაბლობის კლიმატზე მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს უშუალოდ შავი ზღვიდან შემოსული

თბილი და ნესტიანი ჰარის მასები. გამომდინარე აღნიშნულიდან დასავლეთ საქართველოს კლიმატი ბევრად უფრო თბილია, ვიდრე მეზობელ რეგიონები, რომლებიც განლაგებულია იმავე განედებში.

დასავლეთ საქართველოში ზღვის დონიდან 600-700 მ-ზე დაბლა განლაგებულ ტერიტორიებზე ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა იშვიათად აღწევს ნოლამდე. განსაკუთრებით თბილი ზამთრით ხასიათდება კოლხეთის დაბლობი და მის გარშემო განლაგებული მთისწინეთი. ნოტიო სუბტროპიკების, ეს რაიონი ცნობილია ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობით, თბილი და რბილი ზამთრით და წლიური ტემპერატურების მცირე ვარიაციით. ამის გამო მცენარეთა ბევრი სახეობების ვეგეტაცია აქ გრძელდება მთელი წლის განმავლობაში.

დასავლეთ საქართველოს ახასიათებს ნალექების დიდი რაოდენობა წლის ყველა პერიოდში (1000-დან 2000 მმ/წელ), მაგრამ თავის მაქსიმუმს აღწევს შემოდგომას და ზამთარში. განსაკუთრებით ხშირად წვიმს კოლხეთის სამხრეთ ნაწილში (2500 მმ-მდე, ბათუმის სანაპირო ზონა). ჩრდილოეთისკენ კლიმატი ნაკლებად ნესტიანია (ფოთში - 1650 მმ, სოხუმი - 1400 მმ). ზღვის სანაპიროდან აღმოსავლეთისკენ ნალექების რაოდენობა მცირდება.

საპროექტო ტერიტორიის მეტეოფაქტორების შეფასებისათვის გამოყენებულია ფოთის ნავსადგურის მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემები.

ქ. ფოთის საშუალო წლიური ტემპერატურა აღწევს  $14.3^{\circ}\text{C}$ -ს, ხოლო საშუალო თვიური ტემპერატურა იცვლება 6-დან  $23^{\circ}\text{C}$ -მდე. ყველაზე ცივი თვის, თებერვლის საშუალო ტემპერატურა  $5.8^{\circ}\text{C}$ -ია. ფოთში დაფიქსირებული აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -  $11^{\circ}\text{C}$ -ია.

ყველაზე ცხელი თვეა აგვისტო, რომლის საშუალო ტემპერატურა  $22.6^{\circ}\text{C}$ -ია. ქალაქში დაფიქსირებული აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა  $+41^{\circ}\text{C}$ -ია.

საკვლევი ტერიტორია სინოტივით გამოირჩევა, რადგან შავი ზღვიდან აორთქლების გამო მაღალი ტენშემცველობის ჰერი ვერ ლახავს კავკასიონის ქედს, ასევე დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს გამყოფ ლიხისა და აჭარა-თრიალეთის ქედებს და ჰაერში არსებული ტენი ძირითადად დასავლეთ საქართველოში კონდენსირდება მათ ფერდობებზე. ამის გამო დასავლეთ საქართველოში ძლიერი და ხშირი წვიმები იცის.

ფოთის რეგიონი ნალექების მაღალი რაოდენობით ხასიათდება, რომლის საშუალო წლიური მაჩვენებელი 1810 მმ-ს შეადგენს. მათი პიკი მოდის ივლის-ოქტომბერზე. ქ. ფოთის მეტეოროლოგიური სადგურის მიერ დაფიქსირებული ნალექების მაქსიმალურ დღე-ღამური ოდენობა 268 მმ-ს შეადგენს. ნალექიანი დღეების საშუალო რაოდენობა 175-ია. ნალექები სეზონურად არათანაბრადაა განაწილებული: როგორც წესი, ზაფხული უფრო ტენიანი და ნალექიანია, ვიდრე ზამთარი.

ქ. ფოთისთვის დამახასიათებელია მუსონური ქარები. აქ ძირითადად კავკასიონის ქედიდან შემოჭრილი აღმოსავლეთის ქარებია გაბატონებული; ამასთან,

დასავლეთისა და სამხრეთ- დასავლეთის ქარებიც საკმაოდ ხშირია. ამ მიმართულების ქარებიდან აღმოსავლეთის და დასავლეთის ქარები მუსონური ხასიათისაა. ქარების სიჩქარის საშუალო წლიური სიჩქარეა 4.3 მ/წმ, ხოლო ქარის მაქსიმალურმა სიჩქარემ შესაძლოა 26 მ/წმ შეადგინოს.

ქარების მიმართულებას სეზონური ხასიათი აქვს, რაც განპირობებულია მცირე კავკასიონისა და ლიხის ქედების გავლენით ჰაერის ცირკულაციურ რეჟიმზე, ასევე ქარების მუსონური ხასიათით.

ფოთის სანაპირო ზონის რაიონში წლის ცივი პერიოდის განმავლობაში (ოქტომბრიდან მარტამდე) ხშირად უბერავს ძალიან ძლიერი აღმოსავლეთის ქარი (ფენი), რომელიც ხანდახან აღწევს ქარიშხალისათვის დამახასიათებელ სიძლიერეს. მისი სიჩქარეა 40 მ/წმ-მდე და ხანგრძლივობაა - რამდენიმე დღე. ეს ქარი ფიქსირდება მდ. სუფსა მდ. ენგურამდე, ხოლო ზღვაში ის ვრცელდება ნაპირიდან 10 მილის სიღრმემდე.

#### **6.4. ზედაპირული წყლები**

მდინარე რიონი სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე ფასის მთასთან, ზღვის დონიდან 2620 მეტრზე და ერთვის შავ ზღვას ქალაქ ფოთთან. მდინარის სიგრძე 327 კმ, საშუალო ქანობი 7,2 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი, რომლის საშუალო სიმაღლეა 1084 მ, 13 400 კმ<sup>2</sup>-ის ტოლია.

მდინარის ძირითადი შენაკადებია: ჯეჯორა (სიგრძით 50 კმ), ყვირილა (140 კმ), ხანისწყალი (57 კმ), ცხენისწყალი (176 კმ), ნოლეა (59 კმ), ტეხური (101 კმ), ცივი (60 კმ). რვა შენაკადის სიგრძე

25-დან 50 კმ-მდეა, 14 შენაკადის სიგრძე 10-დან 25 კმ-მდე, ხოლო დანარჩენი 355 შენაკადის სიგრძე ცალკეა 10 კმ-ს არ აღემატება. მათი საერთო სიგრძე 720 კმ-ია.

მდინარის წყალშემკრებ აუზს დასავლეთ საქართველოს ნახევარი უკავია. მისი უდიდესი ნაწილი (68%) მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, მდინარის აუზის 13% აჭარა- იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობებზე, ხოლო დანარჩენი 19% კოლხეთის დაბლობზეა.

აუზის მთიანი ნაწილი 3000 მეტრზე მაღლაა. ეს ნაწილი ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადების ხეობებით და ხასიათდება მკაფიოდ გამოხატული მყინვარული რელიეფის ფორმებით. აუზის დაახლოებით 12% დაფარულია მყინვარებით და მუდმივი თოვლით.

მთიანი ნაწილის გეოლოგია წარმოდგენილია გრანიტებით, გნეისებით, ქვიშაქვებით, კირქვებით და თიხაფიქლებით. აუზის ამ ნაწილში გავრცელებულია მთა-მდელოს, გაეწრებული ყომრალი და ყვითელმიწა თიხნარი ნიადაგები. მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ალპური მცენარეულობით და შერეული ტყით.

აუზის ზონა 3000-დან 1000 მეტრამდე ხასიათდება რელიეფის შედარებით გლუვი მოხაზულობით და Dდაბალი ნიშნულებით. ამ ზონაში მკაფიოდ გამოიყოფა რაჭა-ლეჩხუმის ქვაბული, რომლის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვიშაქვები და მერგელები. ქვაბულის შემომფარგვლელი ქედები კი აგებულია კირქვებით, სადაც მრავლადაა კარსტული ძაბრები და ნაპრალები.

აღნიშნულ ზონაში გავრცელებულია წითელმიწა, ყვითელმიწა და ყომრალი ნიადაგები. მცენარეული საფარი კი წარმოდგენილია წიწვოვანი ტყით.

მდინარის ხეობა სათავიდან ქ. ქუთაისამდე V ფორმისაა. ცალკეულ ადგილებში ხეობა წარმოადგენს ღრმად ჩაჭრილ კლდოვან კანიონს, ცალკეულ ადგილებში კი იგი განივრდება და იძენს ყუთისმაგვარ ფორმას. ხეობის ფსკერის სიგანე მერყეობს 0,1-0,4 კმ-დან (V-ეს მაგვარ ხეობაში) 0,4-1,5 კმ-მდე (ყუთისმაგვარ ხეობაში).

მდინარის ტერასები ძირითადად გვხვდება ყუთისმაგვარი ხეობის ფარგლებში. ტერასების სიგანე იცვლება 250-დან 350 მეტრამდე, სიმაღლე 2-დან 20 მეტრამდე, ხოლო სიგრძე 0,3 კმ-დან

2,0 კმ-მდე. ტერასები აგებულია ალუვიურ-დელუვიური დანალექებით, რომლებიც გადაფარულია თიხნარი ნიადაგები. ტერასები ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

ქვა-ხრეშიანი ჭალა გვხვდება მდინარის მთელ სიგრძეზე. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში ჭალა იფარება 0,5-0,8 მეტრის სიმაღლის წყლის ფენით. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ცალკეულ ადგილებში დატოტილია. ნაკადის სიგანე იცვლება 6-დან 60 მეტრამდე, სიღრმე 0,5-დან 3,5 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 2,0-4,2 მ/წმ-დან 0,7- 1,5 მ/წმ-მდე.

მდინარე როინი იკვებება მყინვარების, თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით, მაგრამ ძირითადად საზრდოობს თოვლისა და წვიმის წყლით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობით და წყალმოვარდნებით მთელი წლის განმავლობაში. მდინარეზე მაქსიმალური ჩამონადენი აღინიშნება გაზაფხულზე (IV-VI), როდესაც ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 38,8%. შემოდგომაზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 18%, ხოლო ზამთარში 19,7%. წლიური ჩამონადენის განაწილება თვეებს შორის მეტად არათანაბარია. მაქსიმალური ჩამონადენი ჩვეულებრივ მაისის თვეში აღინიშნება და წლიური ჩამონადენის

13,9% შეადგენს, მინიმალური ჩამონადენი კი იანვარში ფიქსირდება და წლიური ჩამონადენის მხოლოდ 5%-ს უტოლდება.

მდინარის წყალი მაღალი სიმღვრივით ხასიათდება. სოფელ ხიდიკარის კვეთში, სადაც 1935 წლიდან 1986 წლამდე წყვეტილად ფუნქციონირებდა ჰიდროლოგიური საგუშაგო, მდინარის სიმღვრივის დაკვირვებული სიდიდეები 2400 გრ/მ<sup>3</sup>-დან (1979 წ) 20000 გრ/მ<sup>3</sup>-მდე (1935 წ) მერყეობს. მყარი ნატანის ხარჯი მაქსიმუმს წყალმოვარდნების პერიოდში აღწევს. მისი მაქსიმალური მაჩვენებელი იმავე კვეთში 92 კგ/წმ-ს (1939 წ) უტოლდება. ჰ/ს ალპანას კვეთში მდინარის სიმღვრივის დაკვირვებული მაქსიმალური მაჩვენებელი 15000 გრ/მ<sup>3</sup>-ს (1985 წ), მყარი ნატანის მაქსიმალური სიდიდე კი 65 კგ/წმ-ს (1978, 1983 წწ) შეადგენს.

მდინარის წყალი ხასიათდება საშუალო მინერალიზაციით (150-300 მგ/ლ). იონური შემადგენლობით იგი ჰიდროკარბონატულ კლასს მიეკუთვნება, სადაც ჭარბობს იონები  $QCQ3$  (67142 მგ/ლ) და  $Ca$  (21-52 მგ/ლ).  $SQ4$ -ის შემცველობა არ აღემატება 15-20 მგ/ლ-ს.

ხოლო CQ-ს შემცველობა უმნიშვნელოა. წყლის საერთო სიხისტე იცვლება 1,4 დან 3,34 მგ/ექვ-მდე.

ყინულოვანი მოვლენებიდან მდინარეზე აღინიშნება წანაპირები, თოში და ყინულსვლა. სოფელ ალპანასთან ყინულოვანი მოვლენების სამუალო ხანგრძლივობა 48 დღეს არ აღემატება.

### **6.5. ძირითადი ნიადაგები და ლანდშაფტები**

თიზ-ის ტერიტორიაზე არსებობს კეთილმოწყობილი შიდა გზები, რაც გამოყენებული იქნება საპროექტო საწარმოს მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე. საკუთრივ თიზ-ის ტერიტორიაზე მისასვლელად გამოიყენება ნაბადას დასახლების ტერიტორიაზე გამავალი ჭავჭავაძის ქუჩა, რომელიც თავის მხრივ ქვეყნის რეგიონებს უკავშირდება სენაკი ფოთის საავტომობილო მაგისტრალით, ხოლო ფოთის საზღვაო ნავსადგურს სამეგრელოს და ჯავახიშვილის ქუჩების გავლით.

საწარმოს განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორიაზე და ზოგადად თიზ-ის ტერიტორიაზე, ტერიტორიის მოსწორების და მცენარეული საფარისაგან განთავსუფლების სამუშაოები ჩატარდა რამდენიმე წლის წინათ (თიზ-ის შექმნის შემდგომი პერიოდი). დღეისათვის საპროექტო ტერიტორია მცენარეული საფარის თვალსაზრისით ძალზე ღარიბია (წარმოდგენილი უპირატესად ბალახოვანი ბუჩქოვანი სახეობები). ანალოგიურად შეიძლება ითქვას ასევე ნიადაგის ნაყოფიერ ფენასთან დაკავშირებით. საპროექტო ტერიტორია სწორი ზედაპირისაა და ოდნავ დახრილია დასავლეთის მიმართულებით. ვიზუალური დათვალიერებით ტერიტორიაზე დაჭაობების ნიშნები არ აღინიშნება.

მდინარის აუზის გეოგრაფიული ელემენტები სიმალლითაა განპირობებული. ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია მაღალი მთის ჭაობიან-ჭინჭრობიანი ნიადაგებით, შუა მთების ტყის ყომრალი გაეწრებული ნიადაგებით, რომელთაც უფრო ქვემოთ ცვლის წითელმიწა და ყვითელმიწა ნიადაგები, აგრეთვე ჭაობისა და ალუვიური ნიადაგები.

აუზის ზემო ნაწილი უჭირავს მაღალი მთის ბალახოვან და ბუჩქნარ მცენარეებს. 2500-2000 მ სიმაღლეებზე გავრცელებულია ალპური და სუალპური მცენარეები; 2000-1400 მ-ზე – წიწვოვანი, ხოლო 1400-800 მ სიმაღლეებზე აუზის ფერდობები ფოთლოვანი ტყეებითაა დაფარული. კოლხეთის დაბლობის მეტი ნაწილი კულტურული ლანდშაფტია, დანარჩენს კი ჭარბტენიანი ტყეები და ჭაობის მცენარეულობა ფარავს. ტყის მასივებს აუზის ფართობის დაახლ. 75% უკავია.

### **6.6. ფაუნა და ფლორა**

#### **ფლორა**

ბუნებრივი მცენარეულობა რაიონის მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიაზე შემორჩენილია ცალკეული ნაკვეთების, უფრო იშვითად - საკმაოდ მოზრდილი მასივების სახითაც. მცენარეულობა ფიტოცენოლოგიურად მრავალფეროვანია. ტერიტორიის



ყველაზე დაბალ ჭარბად დანესტიანებულ ნაწილში გავრცელებულია ჰიგრომეზოფილური და ჰიგროფილური მცენარეულობა, რომელიც ძირითადად ტორფიანი, ბალახიანი და არყიანი ჭაობებითაა წარმოდგენილი. აღნიშნული მცენარეულობა რაიონისთვის პირველადი და ერთ-ერთი ყველაზე უფრო დამახასიათებელია.

რაიონის ტერიტორიის ყველაზე დაბალ ნაწილში გავრცელებულია ასევე ტორფიანი და ბალახიანი ჭაობები. მათი ფართო გავრცელება დაკავშირებულია კოლხეთის მდინარეთა აუზებში ტყეების მასიურ გაჩეხვასთან, რამაც გამოიწვია წყალდიდობები და ვაკე დაბლობის ტერიტორიის დიდი ნაწილის დატბორვა. ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული ნაირბალახიანი ჭაობები (დამახასიათებელი სახეობები - *Butomus umbellatus*, *Carex acuta*, *Iris pseudocorus*, *Juncu effuses*, *J. conglomeratus*, *Polygonum hydropiper*, *Rhamphicarpa medwedewii*, *Typha latifolia* და სხვ.). გვხვდება მონოდომინანტური ბალახიანი ჭაობებიც, რომელთა ედიფიკატორებია - ლელი (*Phragmites australis*), ლაქაში (*Typha latifolia*), ზამბახი (*Iris pseudocorus*), ისლი (*Carex acuta*), ჭილი (*Juncus effusus*). უფრო იშვიათია ბიდომინანტური ჭაობის მცენარეულობა - ლელიან-ლაქაშიანი, ლაქაშიან-ზამბახიანი, ისლიან-ჭილიანი და სხვ.

ტორფიანი ჭაობების მასივები გვხვდება ქ. ფოთისა და პალიასტომის ტბის მახლობლად, ქ. ქობულეთთან, მალთაყვას ნაპირებთან, დიდი ჭყონის მიდამოებში და სხვ. მცენარეულობა შექმნილია ტორფის ხავსების მიერ, რომელთა შორისაა - *Sphagnum imbricatum*, *S. palustris*, *S. acutifolius*, *S. centrale* და სხვ. ტორფიან ჭაობებში იზრდება კავკასიისთვის იშვიათი ჩრდილოეთის მცენარეები - *Carex lasiocarpa*, *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba*, გვარ *Sphagnum* -ის მრავალი სახეობა. აქვე გვხვდება უძველესი (რელიქტური) მცენარეები - *Osmunda regalis*, *Rhynchospora caucasica*, *Rhamphicarpa medwedewii*, *Trapa colchica*, *Rhododendron luteum* და სხვ.

რაც შეეხება კოლხეთის ტყიან ჭაობებს ის წარმოდგენილია მონოდომინანტური მურყნარებით (*Alnus barbata*). შერეული სახეობებიდან გვხვდება ლაფანი (*Pterocarya pterocarpa*), ხვალო (*Populus canescens*), ტირიფის (*Salix*) სახეობები. ქვეტყეში ყველაზე ხშირად აღინიშნება იელი (*Rhododendron luteum*), დიდგულა (*Sambucus nigra*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), შქერი (*Rhododendron ponticum*). ლიანა (ხვიარა) მცენარეებიდან გვხვდება კოლხური სურო (*Hedera colchica*), ღვედკეცი (*Periploca graeca*), კატაბარდა (*Clematis vitalba*), სვია (*Humulus lupulus*), დიდი ხვართქლა (*Calystegia sylvestris*), ეკალიჭი (*Smilax excelsa*) და სხვ. ბალახოვან მცენარეთაგან მურყნარებში იზრდება ჩრდილის ამტანი და ტენის მოყვარული სახეობები - *Oplismenus undulatifolius*, *Poa trivialis*, *Potentilla reptans*, *Pycrens colchicus*, *Trifolium repens* და სხვ. ტყიანი ჭაობების ტიპოლოგიური სპექტრი საკმაოდ მრავალფეროვანია. მათ შორის უმთავრესია ასოციაციები - მურყნარი ისლიანი (*Carex acuta*), მურყნარი ლაქაშიანი (*Typha latifolia*), მურყნარი ლელიანი (*Phragmites australis*), მურყნარი ჭილიანი (*Juncus effusus*), მურყნარი ნაირბალახიანი. გარდა მურყნარებისა, კოლხეთის ჰიგროფილური

ტყეების ფორმაციებია - ლაფნარი (*Pterocarya pterocarpa*), ვერხვარი (*Populus canescens*) და სხვ., რომლებიც ამჟამად იშვიათად გვხვდება.

კოლხეთის ვაკე დაბლობის დასავლეთის გეობოტანიკურ რაიონში გავრცელებულია ასევე (მომცრო კორომები, ტყის ნაშთები, იშვიათად - მოზრდილი დაჯგუფებებიც) მონოდომინანტური ტყის ფორმაციები - წაბლნარი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), მუხნარი (*Quercus imeretina*), რცხილნარი (*Carpinus caucasica*). გვხვდება ბიდომინანტური და პოლიდომინანტური ტყეებიც - წაბლნარ-მუხნარი, წიფლნარ-წაბლნარი, რცხილნარ-წიფლნარი, რცხილნარ-წიფლნარ-წაბლნარი, რცხილნარ-მუხნარ-წაბლნარი. ლოკალურად (მეტწილად კირქვიან სუბსტრატზე) გვხვდება დაფნარი (*Laurus nobilis*), რომელიც ქსეროფილურ იერს ატარებს: ფიტოცენოზების შემადგენლობაში გვხვდება მშრალი და მომშრალი ადგილსამყოფელებისათვის დამახასიათებელი მცენარეები - ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), კვილო (*Ligustrum vulgare*), ბროწეული (*Punica granatum*), ჭარელა (*Teucrium trapezunticum*) და სხვ.

უნდა ითქვას, რომ ტერიტორიის სიმცირიდან და ძლიერი ანთროპოგენური ზეგავლენიდან გამომდინარე საპროექტო ტერიტორია მცენარეული საფარის შემადგენლობის მრავალფეროვნებით არ გამოირჩევა. ვინაიდან, სამშენებლო საპროექტო ტერიტორია უკვე სამრეწველო ზონაშია მოქცეული, აქ დომინირებს ისეთი ნატურალიზებული მცენარე როგორცაა - ყვავილწვრილა (*Solidago canadensis*), ძალზე მცირე ინდივიდების სახითაა შემორჩენილი ადგილზე თავის დროზე (გაჩეხვამდე) გავრცელებული ისეთი სახეობა როგორცაა:

- ევკალიპტი (*Eucalyptus viminalis*). დაგეგმილ სამშენებლო საპროექტო ზონაში დაახლოებით 10 მცირე ინდივიდამდე რაოდენობის ევკალიპტს ვხვდებით. აქვე მეორეული ამონაყარის სახით ვხვდებით მურყანსაც (*Alnus barbata*).

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე რამდენიმე წლის წინათ ჩატარდა ტერიტორიის მცენარეული საფარისაგან გასუფთავების და მოსწორების სამუშაოები, შესაბამისად ბუნებრივი ჰაბიტატები პრაქტიკულად აღარ არსებობს

საკვლევ ტერიტორიაზე არ გამოვლენილა რელიქტური, ენდემური, საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ან სხვა რაიმე კონვენციით დაცული მცენარის სახეობა. როგორც უკვე აღვნიშნეთ ტერიტორია მთლიანად სამრეწველო არეა და განიცდის ანთროპოგენულ წნეხს ყოველდღიურად, შესაბამისად საპროექტო ტერიტორიის და მისის შემოგარენის სენსიტიურობის ხარისხი ძლიერ დაბალია.

### **ფაუნა**

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს კოლხეთის დაბლობზე, ქ. ფოთის მიმდებარედ. საწარმოს განთავსების ტერიტორია ≈1.6 კმ-ით დაშორებულია კოლხეთის ეროვნული პარკის და ზურმუხტის ქსელის “ Kolkheti GE0000006” მიღებული უბნიდან (ზურმუხტის ქსელის საიტი „კოლხეთი“ ემთხვევა კოლხეთის ეროვნული პარკის საზღვრებს), ხოლო ≈1 კმ-ით ფრინველთა მნიშვნელოვანი „კოლხეთი / Kolkheti“ ადგილიდან (IBA).

ფაუნისტური კვლევის მიზანია დაგეგმილი საწარმოს საპროექტო ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში მოზინადრე ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობის იდენტიფიცირება და მათზე დაგეგმილი სამუშაოების მიერ ზემოქმედების განსაზღვრა. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე (წითელ ნუსხებში შეტანილი სახეობები, ბერნის, ბონის კონვენციებით და სხვა ნორმატიული აქტებით დაცული სახეობები). ანგარიში ეყრდნობა სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვას და კვლევის შედეგებს.

საპროექტო ტერიტორიაზე აღინიშნება ცხოველთა რაოდენობრივი სიმცირე. საკვლევ ზონაში და მის შემოგარენში ძირითადად გვხვდება ფრინველები.

ჩატარებული კვლევის შედეგად დადგინდა, თუ ფაუნის რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში, ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 26, ხელფრთიანების 15, ფრინველების 193, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 15, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 1000-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიაზე გამოიყო 1 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი. წარმოდგენილი ჰაბიტატია: E3.5 ნოტიო ან სველი ოლიგოტროფული ბალახოვანი ცენოზები.

ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: კურდღელი (*Lepus europeus*), ზღარბი (*Erinaceus concolor*), თხუნელა (*Talpa caucasica*), მაჩვი (*Meles meles*), ტურა (*Canis aureus*), მელა (*Vulpes vulpes*), მგელი (*Canis lupus*), კვერნა (*Martes martes*), ძილგუდა (*Glis glis*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), წყლის მემინდვრია (*Arvicola terrestris*), თეთრმუცელა კბილთეთრა (*Crocidura leucodon*), თაგვი (*Apodemus mystacinus*), სახლის თაგვი (*Mus musculus*), შავი ვირთაგვა (*Rattus rattus*), რუხი ვირთაგვა (*Rattus norvegicus*) და სხვა.

ლამურები-ხელფრთიანები (*Microchiroptera*): ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესაძლოა მოხვდეს ხელფრთიანთა შემდეგი სახეობები: დიდი ცხვირნალა *Rhinolophus ferrumequinum*, მცირე ცხვირნალა *Rhinolophus hipposideros*, წვეტყურა მდამიობი *Myotis blythii*, ულვაშა მდამიობი *Myotis mystacinus*, მეგვიანე ლამურა *Eptesicus serotinus*, წითური მელამურა *Nyctalus noctula*, ჩვ. ფრთაგრძელი *Miniopterus schreibersii*, ჯუჯა ლამორი *Pipistrellus pipistellus* და სხვა.

კვლევების მიხედვით, აღნიშნულ ადგილს ფრინველები ხშირად იყენებენ სამიგრაციოდ. სამიგრაციო დერეფანი საპროექტო ტერიტორიაზე გადის და ამიტომ მნიშვნელოვანი ადგილია ფრინველთა გადაფრენების თვალსაზრისით,

განსაკუთრებით საყურადღებოა გაზაფხული- შემოდგომის მიგრაციების პერიოდში. ამიტომ, შესაძლებელია ყველა ის ფრინველი, რომელიც ამ სამიგრაციო მარშუტს გაივლის მოხვდეს ზემოქმედების ზონაში.

ქვეწარმავლები და ამფიბიები (Reptilia et Amphibia): საველე კვლევის და ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით საპროექტო არეალში ქვეწარმავლების და ამფიბიების შემდეგი სახეობები გვხვდება: წყლის ანკარა *Natrix tessellata*, ჩვეულებრივი ანკარა *Natrix natrix*, ესკულაპის მცურავი *Zamenis longissimus*, სპილენძა *Coronela austriaca*, ბობმეჭა *Anguilla colchica*, ართვინული ხელიკი *Darevskia derjugini*, მარდი ხელიკი *Lacerta agilis*, ჭაობის კუ *Emys orbicularis*, ტბორის ბაყაყი *Pelophylax ridibundus*, ვასაკა *Hyla arborea* მცირეაზიური ბაყაყი *Rana macrocnemis* და სხვა.

საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ქვეწარმავლების სახეობებიდან აღსანიშნავია: კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) [EN], IUCN- [EN], თუმცა საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატი ვერ იქნება აღნიშნული სახეობისთვის ხელსაყრელი, რადგან იგი მოქცეულია ინდუსტრიულ ზონაში, სადაც მაღალი ანთროპოგენული ფაქტორი, მსგავს ადგილებს კი კავკასიური გველგესლა ერიდება. ამფიბიებიდან დაცულია, კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*) [IUCN-საფრთხესთან ახლოს მყოფის სტატუსი -NT], იგი განეკუთვნება რეგიონულ ენდემურ სახეობას, რომელიც მხოლოდ კავკასიაში გვხვდება და რომლის ჰაბიტატები ძირითადად საქართველოშია.

## **6.7. დაცული ტერიტორიები**

საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი დაცული ტერიტორიის საზღვრიდან, კერძოდ კოლხეთის ეროვნული პარკის ნაბადას უბნის სამხრეთი საზღვრიდან, რაც ასევე წარმოადგენს ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანის „კოლხეთი“-ს (Kolxeti-GE0000006) საზღვარს დაშორებულია  $\approx 1,6$  კმ-ით. გარდა აღნიშნულისა საწარმოს აღმოსავლეთით  $\approx 1$  კმ-ის დაცილებით მდებარეობს ფრინველთა მნიშვნელოვანი ტერიტორია (IBA) „კოლხეთი/Kolkheti“.

**კოლხეთის ნაკრძალი** — ნაკრძალი შავი ზღვის სანაპიროზე, პალიასტომის ტბის მიდამოებში. აღმოსავლეთით ესაზღვრება მდინარე ეწერი, სამხრეთით მდინარე ფიჩორა. ფართობი 561 ჰა. დაარსდა 1935 წელს.

ნაკრძალის მიზანია კოლხეთის დაბლობისათვის დამახასიათებელი რელიქტური ფლორისა და ფაუნის მთლიანი კომპლექსის დაცვა. ნაკრძალს დიდი სამეცნიერო-კვლევითი და ისტორიული მნიშვნელობა აქვს. შემონახულია კოლხეთისათვის დამახასიათებელი ჭაობისა და დაბლობის ტყეების ლანდშაფტი. გავრცელებულია მურყანი, წიფელი, რცხილა, კოლხური სურო, წყავი, შქერი და რელიქტური ბალახოვანი მცენარეები. ცხოველებიდან — შველი, გარეული ღორი და სხვა.

საუკუნეების მანძილზე სანაპიროს გასწვრივ ზღვის ტალღების მიერ გადაადგილებულმა ქვიშის დიუნებმა ლაგუნა ზღვის მარილიან წყალს მოსწყვიტა,

მდინარე ფიჩორიდან პალიასტომში ჩადინებულმა სუფთა წყალმა ტბა გაამტკნარა და ამ ყველაფრის შედეგად სამი მეტრის სიღრმის ბუნებრივ წყალსატევში თევზის სხვადასხვა სახეობისთვის იდეალური საარსებო გარემო შეიქმნა.

### 6.8. კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები

ქ. ფოთში კულტურულ მემკვიდრეობად შეიმღება რამდენიმე შენობა იქნას განხილული. ესენია:

ღვთისმშობლის შობის სახელობის საკათედრო ტაძარი - გაშენებულია ქალაქის ცენტრში 1906-1907 წლებში. ტაძარი წარმოადგენს სტამბულში არსებული წმ. სოფიის ტაძრის ანალოგს. სურათი 2.9.1. ღვთისმშობლის შობის სახელობის საკათედრო ტაძარი



წმ. ნიკოლოზის სახელობის ეკლესია მდებარეობს ქალაქის ძველი სასაფლაოს ტერიტორიაზე. ტაძარი 1892 წელს ხის მასალისაგან აშენდა, ხოლო 1904 წელს ხის კედლები აგურით შეიცვალა. ამის შემდგომ 1990 წელს მოხდა მისი რეკონსტრუქცია.

ნიკო ნიკოლაძის კოშკი ხუთსართულიანი ნაგებობაა და განლაგებულია ქალაქის ცენტრალური პარკისა და საკათედრო ტაძრის მიმდებარედ. კოშკი რამდენჯერმე აშენდა მე-16-18 საუკუნეებში, შემდგომში კი რამდენჯერმე მოხდა მისი რეკონსტრუქცია.

ფოთის შუქურა მდებარეობს მდ. რიონის სამხრეთის ტოტის შესართავთან, რომელიც ზღვაში არსებული ნავსადგურის სამხრეთით ჩადის. იგი 1864 წელსაა აშენებული.

ამას გარდა, რამდენიმე შენობას ქალაქისთვის არქიტექტურული ღირებულება აქვს. მათ შორისაა 1909 წ-ს გაშენებული შენობა, რომელშიც განთავსებულია საბავშვო ბიბლიოთეკა, პირველი საჯარო სკოლის შენობა (აშენებულია 1902 წ-ს), მეორე საჯარო სკოლის შენობა (აშენებულია 1906 წ-ს).

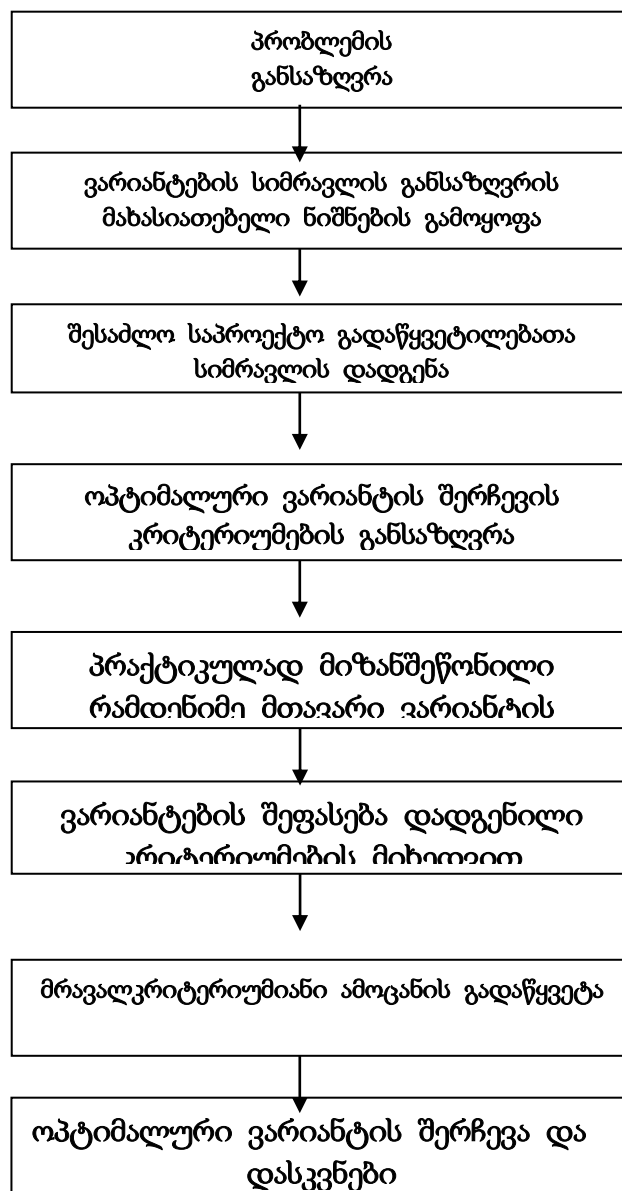
უმუალოდ ნაბადას დასახლების ტერიტორიაზე განთავსებულია გასული საუკუნის 90-იან წლებში აშენებული ეკლესია და მოქმედი სასაფლაო. სხვა კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები დასახლების ტერიტორიაზე არ არსებობს.



## 7. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი

### 7.1. პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი

საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შესწავლისა და შესაძლო გავლენის შეფასებისათვის აუცილებელია დეტალურად იქნეს განხილული ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული გარემოს არსებული მდგომარეობა. აღნიშნული მოთხოვნის დაცვა უნდა განხორციელდეს ნორმატიული და საკანონმდებლო ბაზის საფუძველზე და ეყრდნობოდეს სარწმუნო (რეპრეზენტატულ) მონაცემებს. ამ მიმართულებით მნიშვნელოვანია მრავალმხრივი და ერთმანეთთან დაკავშირებული ეკოლოგიური ფაქტორების ანალიზის ჩატარება, ამასთან ერთად, “გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ” დებულების თანახმად, შესაძლებელია პროექტის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი, ვარიანტების შერჩევისა და ახალი ვარიანტების ფორმირების აღწერა. ამ პროცესში გამოიყენება გადაწყვეტილების მიღების თეორიისა და სისტემური ანალიზის ზოგადი სქემა, რაც გულისხმობს შემდეგი თანმიმდევრული ეტაპების განხორციელებას. (იხ. ნახაზი 7.1).



ნახ. 7.1 ალტერნატიული ვარიანტების სისტემური ანალიზის ზოგადი სქემა

პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზი, როგორც წესი, გულისხმობს:

ა) ეგრეთწოდებული “ნულოვანი ვარიანტის” (სცენარი პროექტის გარეშე) შეფასებას;

ბ) ძირითადი ვარიანტის აღწერას;

გ) ერთი ან რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტის აღწერას.

ვარიანტების სიმრავლის დასადგენად გამოიყენება ალტერნატივების შემდეგი დამახასიათებელი ნიშნები:

- პროექტის ადგილმდებარეობა;

- ტექნოლოგიური პროცესი და გამოყენებული დანადგარების ტიპი.

ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევის კრიტერიუმად მიღებულია:

ა) გარემოსდაცვით სტანდარტებთან შესაბამისობის მახასიათებლები;

ბ) ტექნიკურად განხორციელებადობის კრიტერიუმები;

გ) სოციალური და ეკონომიკური მახასიათებლები.

ამრიგად, დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ალტერნატიული ვარიანტების შერჩევის ზოგადი მოთხოვნები და კრიტერიუმები საკმაოდ მრავალფეროვანია და გარკვეულწილად დამოკიდებულია ინვესტორის მიერ ჩატარებულ ორგანიზაციულ ღონისძიებებზე.

## 7.2. არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი

ეკონომიკური თვალსაზრისით საქმიანობა განეკუთვნება ქვეყნისათვის პრიორიტეტულ მიმართულებას.

შპს „AZA Carbon“-ის მიზანია აწარმოოს ანოდური კალცინირებული ნავთობის კოქსი, რომელიც საჭიროა ალუმინის მრეწველობაში, როგორც ნედლეული ალუმინის დნობის პროცესში გამოყენებული ანოდური ბლოკების წარმოებისთვის. წელიწადში 740000 ტონა ნავთობის კოქსი გადამუშავდება წელიწადში 500000 ტონა კალცინირებულ ნავთობის კოქსად. ამისათვის გათვალისწინებულია ერთი და იმავე სიმძლავრის ორი (2) ხაზი. სხვადასხვა წყაროდან მიღებული ნავთობის ნავთობის კოქსის გამოყენებით შესაძლებელია არაუმეტეს 3,5% გოგირდის შემცველობის მქონე ნავთობის ნავთობის კოქსის შერევა მზრუნავი ღუმელისთვის მისაწოდებელ მასალად.

გარდა კალცინირებული ნავთობის კოქსისა როგორც მთავარი პროდუქტისა, გამომუშავდება 50 მეგავატი ელექტროენერჯია როგორც გვერდითი პროდუქტი, ცხელი კვამლის აირებიდან მიღებული სითბური ენერჯიის გამოყენებით, ორთქლის ტურბინასთან ერთად ქვაბ-უტილიზატორების მეშვეობით. ახალი ქარხნის მოედანი განთავსებული იქნება შავი ზღვის სანაპიროზე. ეს კი იმის უპირატესობას იძლევა, რომ მსოფლიო ბაზრიდან მოწოდებული ნავთობის კოქსი გემების საშუალებით მივიღოთ და განვიხილოთ კალცინირებული ნავთობის კოქსის გლობალური შესყიდვის საკითხი, მათ შორის დანიშნულების ადგილი BP Coke Europe. ამასთან, მიწოდებული ნავთობის კოქსის ნაწილის დამუშავება რკინიგზის ვაგონებით განხორციელდება, როგორცაა მაგალითად, ტრანსპორტირება SOCAR-ის ბაქოს ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნიდან და თურქმენეთის ნავთობისა თურქმენბაშიდან. რუსეთის „ტატნეფტის“ ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნიდან ნავთობის კოქსის მიწოდება განხორციელდება

როგორც რკინიგზის ვაგონებით, ისე გემებით. საჭიროების შემთხვევაში, მომავალ ეტაპებზე განიხილება ისეთი ვარიანტები, როგორცაა წყალბადის წარმოება ან ნახშირორჟანგის დაჭერა.

დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასებამ, მოსალოდნელ ნეგატიურზემოქმედებასთან ერთად გამოავლინა მნიშვნელოვანი დადებით ასპექტები, რომელთარეალიზაცია არ მოხდება პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში. პროექტისგანხორციელების პოზიტიური შედეგებიდან აღსანიშნავია:

- ნედლეულის შემოტანა განხორციელდება საზღვარგარეთის ქვეყნებიდან, საიდანაც გათვალისწინებულია დიდი რაოდენობით (740000 ტ/წელ) ნახშირის კოქსის შემოტანა, რომელიც გათვალისწინებულია გემების საშუალებით, ასევე რკინიგზის ვაგონებით. აღნიშნული რაოდენობის ნედლეულის შემოტანა მნიშვნელოვნად დატვირთავს როგორც პორტს, ასევე რკინიგზას, რაც მისცემს მნიშვნელოვან ეკონომიურ შემოსავალს ზემოთ აღნიშნულ დარგებს ანუ ეკონომიკურად სახელმწიფო მიიღებს დამატებით დიდ შემოსავალს. ასევე აღნიშნული ნედლეულის შემოტანა დამატებით შექმნის სამუშაო ადგილებს.

- პროდუქციის რეალიზაცია მოხდება ასევე საზღვარგარეთ ქვეყნებში, სადაც გათვალისწინებულია დიდი რაოდენობით (500000 ტ/წელ) კალცინირებული ნახშირის კოქსის გატანა, რომელიც გათვალისწინებულია გემების საშუალებით, ასევე რკინიგზის ვაგონებით. აღნიშნული რაოდენობის პროდუქციის გატანა ასევე მნიშვნელოვნად დატვირთავს როგორც პორტს, ასევე რკინიგზას, რაც მისცემს მნიშვნელოვან ეკონომიურ შემოსავალს ზემოთ აღნიშნულ დარგებს ანუ ეკონომიკურად სახელმწიფო მიიღებს დამატებით დიდ შემოსავალს. აღნიშნული პროდუქციის ღირებულებებიდან გამომდინარე, მისი რეალიზაცია გამოიწვევს უცხოური ვალუტის შემოსვლას ქვეყანაში. ასევე აღნიშნული პროდუქციისგატანა დამატებით შექმნის სამუშაო ადგილებს.

- საწარმოს ფუნქციონირებისას დადებით ფაქტორად შეიძლება აღინიშნოს, რომ გარდა ძირითადი პროდუქციისა, ასევე საწარმოში გამომუშავებული იქნება 50 მგვტსთ ელექტროენერგია, რომლის ნაწილი პირველ ეტაპზე (დაახლოებით 20 %) მოხმარებული იქნება საწარმოო მიზნებისათვის, ხოლო დანარჩენის გადაეცემა სახელმწიფო ელექტროსისტემას, რაც სახელმწიფოში ენერგორესურსების დეფიციტიდან გამომდინარე უნდა შეფასდეს დადებით ფაქტორად.

- საწარმოს ფუნქციონირებისას დადებით ფაქტორად შეიძლება ასევე აღინიშნოს, რომ გარდა ძირითადი პროდუქციისა, საწარმოში გოგირდის დიოქსიდების უტილიზაციის შედეგად წარმოებული თაბაშირი, რომელიც მოსალოდნელია 25000 ტონის ოდენობით, მათი რეალიზაცია განხორციელდება როგორც ქვეყნის შიგნით, რაც დამატებით შემოსავალს მისცემს სახელმწიფოს, ასევე უცხოური ვალუტის შემოდინების საშუალებაცაა.

- საწარმოს ამოქმედება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს რეგიონის და ქვეყნის ეკონომიკურიპოტენციალის გაუმჯობესების საქმეში, რაც გამოიხატება ცენტრალური დაადგილობრივი საბიუჯეტო შემოსავლების ზრდაში.

• გარდა აღნიშნულისა აღნიშნული ქარხნის ფუნქციონირებაზე უარის თქმის შემთხვევაში არ მოხდება ქვეყანაში დამატებით ახალი სამუშაო ადგილების შექმნა, რაც მეტად არასასურველი შედეგის მომტანია, რადგან ასევე ახალი სამუშაო ადგილების შექმნა ქვეყნისთვის წარმოადგენს ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ არქმედების ალტერნატივა, ანუ საქმიანობის არ განხორციელება არ გამოირიცხავს გარემოზე პირდაპირ უარყოფით გავლენას, ამავე დროს არ იქმნება სამუშაო ადგილები, არ ვითარდება ეკონომიკა, რაც უარყოფითად მოქმედებს სოციალურ გარემოზე. ამდენად, არქმედების ვარიანტი უარყოფით ქმედებათა ხასიათს ატარებს და შესაბამისად მიუღებელია.

### 7.3. ტექნოლოგიური ალტერნატივები

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, შპს „აზაკარბონ“-ს განზრახული აქვს ააშენოს ახალი ნავთობის კოქსის კალცინირების ქარხანა საქართველოში, ფოთის თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონაში 60 ჰექტარის მიწის ფართობზე.

ნავთობის პირველადი კოქსის (Green Petroleum Coke - GPC) მიწოდება ახალი ქარხნისთვის მსოფლიოს სხვადასხვა წყაროდან განხორციელდება ანოდური კალცინირებული ნავთობის კოქსის (Calcined Petroleum Coke - CPC) წარმოებისთვის.

შპს „აზაკარბონ“-ის მიზანია აწარმოოს ანოდური კალცინირებული ნავთობის კოქსი, რომელიც საჭიროა ალუმინის მრეწველობაში, როგორც ნედლეული ალუმინის დნობის პროცესში გამოყენებული ანოდური ბლოკების წარმოებისთვის. წელიწადში 740,000 ტონა ნავთობის პირველადი კოქსი გადამუშავდება წელიწადში 500,000 ტონა კალცინირებულ ნავთობის კოქსად. ამისათვის გათვალისწინებულია ერთი და იმავე სიმძლავრისორი (2) ხაზი. სხვადასხვა წყაროდან მიღებული ნავთობის კოქსის გამოყენებით შესაძლებელია არაუმეტეს 3,5% გოგირდის შემცველობის მქონე ნავთობის კოქსის შერევა მზრუნავი ღუმელისთვის მისაწოდებელ მასალად.

გარდა კალცინირებული ნავთობის კოქსისა როგორც მთავარი პროდუქტისა, გამომუშავდება 50 მეგავატი ელექტროენერჯია როგორც გვერდითი პროდუქტი, ცხელი კვამლის აირებიდან მიღებული სითბური ენერჯის გამოყენებით, ორთქლის ტურბინასთან ერთად ქვაბ-უტილიზატორების მეშვეობით. ახალი ქარხნის მოედანი განთავსებული იქნება შავი ზღვის სანაპიროზე. ეს კი იმის უპირატესობას იძლევა, რომ მსოფლიო ბაზრიდან მოწოდებული ნავთობის პირველადი კოქსი გემების საშუალებით იქნეს მიღებული და ამით გადაწყვეტილი იქნება კალცინირებული ნავთობის კოქსის გლობალური შესყიდვის საკითხი, მათ შორის დანიშნულების ადგილი BP Coke Europe. ამასთან, მიწოდებული ნავთობის პირველადი კოქსის ნაწილის მიღება რკინიგზის ვაგონებით განხორციელდება, როგორცაა მაგალითად, ტრანსპორტირება SOCAR-ის ბაქოს ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნიდან და თურქმენეთის ნავთობის თურქმენბაშიდან. რუსეთის „ტატნეფტის“ ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნიდან ნავთობის პირველადი კოქსის მიწოდება განხორციელდება როგორც რკინიგზის ვაგონებით, ისე გემებით. საჭიროების

შემთხვევაში, მომავალ ეტაპებზე განიხილება ისეთი ვარიანტები, როგორცაა წყალბადის წარმოება ან ნახშირორჟანგის დაჭერა.

ქარხნის კონფიგურირება განხორციელდა გარემოს დაცვის შესახებ ევროკავშირის დირექტივების შესაბამისად. განხორციელდება ქვაბ-უტილიზატორიდან გამოშვებული დაუწვავი ნახშირბადის წვრილმარცვლოვანი ნაწილაკების/მტვრის დაჭერა მტვერსაჭერ კამერაში.

ნავთობის კოქსში გოგირდის წვისშედეგად მიღებული SO<sub>x</sub> (გოგირდის ოქსიდის) გაუგოგირდოება განხორციელდება კვამლი საირების გაუგოგირდოების დანადგარში (FGD). იგი კირზე (სუფთა CaO - კალციუმის ოქსიდზე) იმუშავებს, შემდეგ კი გვერდითი პროდუქტის სახით ასევე განხორციელდება წელიწადში 25000 ტონა თაბაშირის წარმოება.

Nox-ის გაფრქვევის შესახებ მოთხოვნების დაკმაყოფილების მიზნით დაგეგმილია ქვაბ-უტილიზატორებში შარდოვანას შეფრქვევა.

წყლის მფრქვევანა - მტვრის ჩახშობის მიზნით დამონტაჟდება პირველადი კოქსის გადატვირთვის ყველა პუნქტშია ტმოსფეროში მტვრის გაფრქვევის კონტროლის მიზნით.

ახლად წარმოებული CPC ესხურება Pluriol- ს სპეციალური დაპროექტებული ხრახნიანი კონვეიერის შიგნით, რათა თავიდან იქნას აცილებული კალცინირებული კოქსის დამუშავების ობიექტების მტვრით დაბინძურება, როგორც ქარხანაში, ასევე CPC-ს მწარმოებლის ობიექტებში. Pluriol-ის შესხურება აუცილებელი ხარისხის თვისებაა CPC-ს მომხმარებლებისთვის.

სასურველია, გამოყენებულ იქნას დამტვერვის საწინააღმდეგო ზეთი CPC-ზე შესასხურებლად, თუ ეს მისაღებია არსებული რეგულაციების მიხედვით. ევროპაში ფაქტობრივი რეგულაციები მხარს არ დაუჭერენ დამტვერვის საწინააღმდეგო ზეთის გამოყენებას, რაც გამოიწვევდა OPEX-ის შემცირებას.

ზემოთ ჩამოთვლილი ტექნოლოგიები წარმოადგენს მსოფლიოში არსებული ამ ტიპის ქარხნისათვის უახლოეს ტექნოლოგიას, ის მთლიანად აკმაყოფილებს როგორც ევროკავშირის, ასევე ქვეყნის შიგნით თანამედროვე მოთხოვნებს, ამიტომ ქარხნის პარამეტრებიდან გამომდინარე, ტექნოლოგიების თვალსაზრისით სხვა ალტერნატიული დანადგარის განხილვა არ მომხდარა.

#### **7.4. ტერიტორიის შერჩევის ალტერნატივები**

შპს „აზა კარბონ“-ის ნავთობის კოქსის კალცინირების ქარხანის მშენებლობის ტერიტორიის შერჩევისას განიხილებოდა ორი ვარიანტი:

##### **1. ვარიანტი.**

პირველ ვარიანტად განიხილებოდა ხობის რაიონი სოფელ ყულევში, ყულევის ტერმინალის მიმდებარე ტერიტორიაზე, სადაც გადაწყვეტილია შპს „ფაზის ოილი“-ს ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნის მშენებლობა, კერძოდ მასთან გაერთიანებას და გაფორმებული იყო მემორანდუმი, მაგრამ ლიგისტიკური და მარკეტინგული კვლევების ჩატარების შედეგად დადგინდა რომ აღნიშნული ტერიტორიაზე აღნიშნული ქარხნის მშენებლობა არ იძლეოდა მარკეტინგულად საუკეთესო შედეგს.

აღნიშნულ ტერიტორიაზე ქარხნის მშენებლობისას კუმულაციური ზემოქმედებას მაღალი ზეგავლენა ექნება გარემოს ცალკეული კომპონენტების მიმართ, რადგან ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნისა ფუნქციონირებისას დაგეგმილ საქმიანობის ფუნქციონირებასთან ერთად გარემოზე ზემოქმედების ბევრ კომპონენტებზე ექნება კუმულაციური ზემოქმედება.

რადგან ქარხნის ფუნქციონირებისას, საჭიროა დიდი რაოდენობით ნავთობის კოქსის შემოტანა, ასევე გამოშვებული პროდუქციის გატანა, რომლისათვის დიდ უპირატესობას წარმოადგენს მის სიახლოვეს არსებობდეს ღმაწყლოვანი პორტი, ასევე სარკინიგზო ხაზი, ასევე, რაც მთავარია ფაზის ოილის პროექტის დასრულების გრაფიკის ვადაში არ ემხვევა, ამიტომ აღნიშნული ტერიტორიაზე ქარხნის მშენებლობა უარყოფილი იქნა და გადაწყდა სხვა ლტერნატიული ადგილის შერჩევა.

## **2. ვარიანტი.**

### **ქალაქი ფოთის თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონაში, ს/კ 04.01.01.837.**

ფოთის თავისუფალ ინდუსტრიულ ზონაში პროექტის განხორციელების უპირატესობა როგორც ფინანსური კუთხით ასევე ტექნიკური პოზიციებით, კერძოდ საპორტო მომსახურებასთან წვდომა სარკინიგზო დერეფნის მანევრირების უპირატესობა და ასევე ერთერთი მთავარი უპირატესობა მდინარესთან წვდომის სიახლოვე.

რადგან ქარხნის ფუნქციონირებისას, საჭიროა დიდი რაოდენობით ნავთობის კოქსის შემოტანა, ასევე გამოშვებული პროდუქციის გატანა, რომლისათვის დიდ უპირატესობას წარმოადგენს მის სიახლოვეს მშენებარე ფოთის ღმაწყლოვანი პორტი, ასევე სარკინიგზო ხაზი, ამიტომ აღნიშნული ტერიტორია მთლიანად აკმაყოფილებს ზემოთ აღნიშნულ მოთხოვნებს.

ლიგისტიკური და მარკეტინგული კვლევების ჩატარების შედეგად დადგინდა რომ აღნიშნული ტერიტორიაზე აღნიშნული ქარხნის მშენებლობა იძლეოდა მარკეტინგულად საუკეთესო შედეგს.

საწარმოსათვის შერჩეული ტერიტორიიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტი დაშორებულია 1000 მეტრით. ასევე ფოთის ინდუსტრიულ ზონაში განთავსებული საწარმო ობიექტებიდან ყველაზე ახლოს დაგეგმილი საქმიანობის (სასაწყობო/ლოჯისტიკური საქმიანობა, ამ ეტაპზე აშენებულია საწყობის საძირკველი 7000 კვ.მ) ობიექტი დაშორებულია მინიმუმ 400 მეტრით,

ასევე ფოთის ინდუსტრიული ზონაში არსებული და დაგეგმილი საწარმო ობიექტები დაგეგმილი ტერიტორიიდან დიდი მანძილთაა დაშორებული, ისინი ვერ გამოიწვევს დიდ კუმულაციურ ზემოქმედებას მათი სფეციფიკიდან გამომდინარე.

ყოველივე ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით, შერჩეული იქნა მეორე ვარიანტში განხილილი ტერიტორია, რომელიც სრულიად აკმაყოფილებს ასეთი ტიპის საწარმოს ფუნქციონირებისათვის საჭირო მოთხოვნებს.



## 8. საწარმოს ფუნქციონირების ტექნოლოგიური სქემა და რეგლამენტი

### 8.1. საწარმოს ფუნქციონირების ტექნოლოგიური სქემა

კალცინირებული ნავთობის კოქსი (GPC) არის ნავთობის ნავთობის კოქსის (GPC) კალცინირების შედეგად მიღებული პროდუქტი. ეს კალცინირებული ნავთობის კოქსი წარმოადგენს პროდუქტს კოქსვის დანადგარისთვის ნედლი ნავთობის გადამამუშავებელ ქარხანაში. ქარხანა ანოდურ კალცინირებულ ნავთობის კოქსს აწარმოებს, რომელიც ალუმინის წარმოების პროცესში გამოიყენება. GPC-ს საკმარისად დაბალი ლითონისა და გოგირდის შემცველობა უნდა ჰქონდეს, რათა შესაძლებელი იყოს მისი ანოდური მასალის სახით გამოყენება. ამ დაბალი ლითონისა და გოგირდის შემცველ GPC-ს ანოდური კალცინირებული ნავთობის კოქსი ეწოდება.

ქარხანას ექნება ორი (2) ტექნოლოგიური ხაზი და გადამამუშავებს მსოფლიოს სხვადასხვა წყაროდან იმპორტირებულ GPC-ს. წელიწადში განხორციელდება 500,000 ტონა (62.5 ტ/სთ) ანოდური კალცინირებული ნავთობის კოქსის წარმოება, რომელიც მსოფლიო ბაზარზე გაიყიდება. ქარხანა დაპროექტებული უნდა იყოს როგორც ავტონომიური დანადგარი, რომელიც საჭირო ენერგოწყაროების უმეტესობას დამოუკიდებლად წარმოქმნის.

ქარხნის გვერდითი პროდუქტები იქნება ელექტროენერგია, რომელიც წარმოიქმნება კალცინირების პროცესის ნამუშევარი სითბოდან და გაყიდვადი თაბაშირი სამშენებლო მრეწველობისთვის (მაგ. კედლის პანელების დამზადებისთვის).

### არაკალცინირებული ნავთობის კოქსი

#### ზოგადი ინფორმაცია

არაკალცინირებული ნავთობის კოქსი არის ნახშირბადი, რომელიც წარმოიქმნება ნედლი ნავთობის გადამამუშავებისას მძიმე ფრაქციებიდან უფრო მალალი ხარისხის და მსუბუქ პროდუქტებად, როგორცაა მაგალითად გაზოლინი. სხვადასხვა ფორმით, იგი ძირითადად გამოიყენება როგორც საწვავი ან ნახშირბადის წყარო სამრეწველო მიზნებისთვის.

არაკალცინირებული ნავთობის კოქსი არის ნახშირბადის ნარჩენი, რომელიც კრეკინგის დროს იქმნება, როგორც კონდენსაციის პროცესის საბოლოო პროდუქტი. თანამედროვე ნავთობგადამამუშავებელ ქარხნებში ნავთობის კოქსი კოქსვის დანადგარებში გამომუშავდება, რომელიც გადამამუშავების პროცესს ემატება, ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნის საერთო ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად. ზოგადად, დისტილაციის დანადგარი ნავთობს ფრაქციებად ყოფს, რომლებსაც შეიძლება ეწოდოს მსუბუქი ფრაქციები (ნაფთა), საშუალო და მძიმე ნავთობი. ატმოსფერული ნარჩენი ვაკუუმური გამოხდის დანადგარში მიემართება შემდგომი სეპარაციისთვის, ხოლო აქ მიღებული ნარჩენი (ვაკუუმის ნარჩენი), რომელიც ჩვეულებრივ წარმოადგენს ნედლი ნავთობის მოცულობის 20-30%-ს, კოქსვის წარმოების დანადგარს მიეწოდება.

**საბაზრო ნავთობის კოქსი** გამოიყენება „არაკალცინირებულ“ ან „ნედლ“ მდგომარეობაში, ძირითადად როგორც საწვავი ელექტროენერჯის წარმოებაში ან სამრეწველო გამოყენებისთვის, მაგალითად ცემენტის გამოსაწვავი ლუმელების გათბობისთვის. საბაზრო კოქსის ნაწილი ასევე თერმულად მუშავდება ან „კალცინირდება“ უფრო მაღალი ხარისხის და ბევრად უფრო ძვირადღირებული პროდუქტის მისაღებად, რომელიც ძირითადად ნახშირბადის წყაროდ გამოიყენება. კალცინირებული კოქსის ძირითადი გამოყენებაა ნახშირბადის ანოდების წარმოება ალუმინის წარმოებისთვის.

**კალცინირებული ნავთობის კოქსი** გამოიყენება როგორც მაღალი სისუფთავის ნახშირბადის წყარო. განსაზღვრული ფიზიკური და ქიმიური თვისებებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია GPC-ის გაუმჯობესება კალცინირების გზით. GPC არის მაღალმოლეკულური წონის პოლიმერული ნახშირწყალბადი, რომელიც თერმულად იშლება კალცინირების დროს და წარმოქმნის ნახშირბადს, მსუბუქ აირსებრ ნახშირწყალბადს და წყალბადს. კალცინირება არის აღმდგენ გარემოში ტენიანობისა და აქროლადი ნივთიერებების მოცილების თერმული დამუშავების პირო-პროცესი, რითაც იცვლება კრისტალური სტრუქტურა და იზრდება მოცულობითი სიმკვრივედა იგი კოქსისთვის ელექტროგამტარი ხდება.

სამრეწველო სექტორში GPC-ის მთავარი მომხმარებელია CPC-ის წარმოება, რომელსაც შემდგომში რიგი არაენერგეტიკული დანიშნულება აქვს.

CPC-ის მრავალი სამრეწველო დანიშნულებით გამოიყენება, მაგალითად, ალუმინის, ტიტანის დიოქსიდისა და ფოლადის წარმოების პროცესებში.

მზრუნავი ღუმელი ოპტიმალური მწარმოებლურობით ვერ იმუშავებს თუ მკაცრად არ კონტროლდება მიწოდებული მასალების ქიმიური შემადგენლობა. მზრუნავი ღუმელების ზრდასთან ერთად ისინი ნაკლებად მედეგი ხდება მიწოდების სიჩქარისა და ქიმიური შემადგენლობის ცვლილებების მიმართ. მათი მგრძობელობა გამოიხატება არა მხოლოდ წარმოების შემცირებით, არამედ იმითაც, რომ ცეცხლგამძლე ამონაგი უფრო მაღალი ხარჯით მოიხმარება და რთულდება კოქსის მაგრილებელი მოწყობილობის მუშაობა. როგორც წესი, შეიძლება ითქვას, რომ მცირე ღუმელებისათვის მწარმოებლურობის ზრდა მოხდება მიწოდების ნაკლები ცვალებადობით, ხოლო ღუმელის უფრო დიდი სისტემებისთვის სტაბილური მუშაობა შეუძლებელი იქნება გრანულომეტრიული და ქიმიური შემადგენლობის შენარჩუნების გარეშე.

#### **არაკალცინირებული კოქსის გადმოტვირთვა სარკინიგზო ვაგონებიდან:**

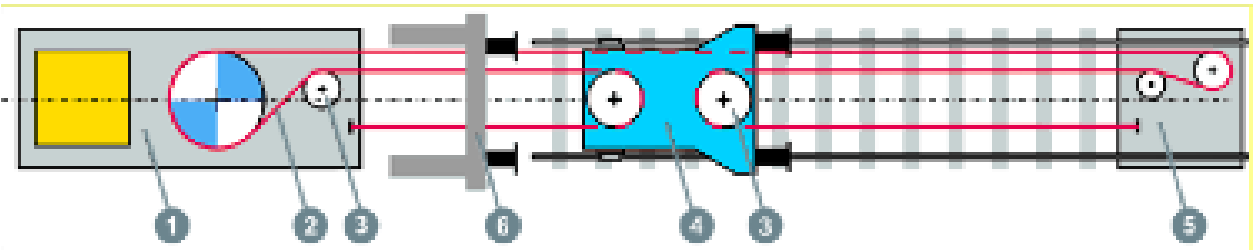
არაკალცინირებული კოქსის ქარხნისთვის სარკინიგზო ვაგონებით მისაწოდებლად ქარხანა შეერთებული იქნება არსებულ ფოთის რკინიგზასთან. ბაქანზე იქნება ერთი (1) ვაგონის ასაწონი ხიდი (110-U-009) სამანევრო ნაგებობებზე (110-U-011).



აქ მოხდება ვაგონების სათითაოდ აწონვა. ამის შემდეგ ლოკომოტივი უკან სვლით გადაიყვანს ვაგონებს დაცლის ორი გზიდან ერთ-ერთზე.

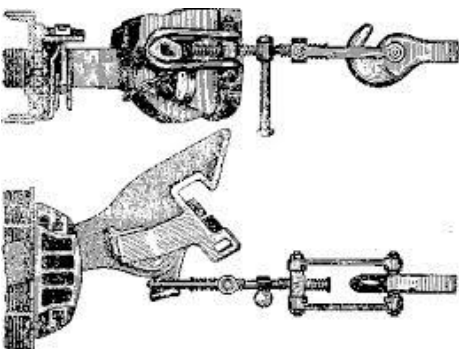
შკივებიანი (ბორბლიანი) სამანევრო ურიკის სპეციფიკაცია ამჟამად სადგურზე ბუფერული საბჯენით:

- სამანევრო სისტემის ყველა მოწყობილობის საერთო ნომინალური (ყველაზე მეტი) მოხმარებადი სიმძლავრე: 4 x 23 kW



1. ამჟამად სადგური
2. ბაგირი
3. შკივი
4. სამანევრო ურიკა
5. რევერსიული სადგური
6. ბუფერული გაჩერება

ოპერატორი დისტანციური მართვის დახმარებით გადაადგილებს სამანევრო ურიკას შემადგენლობის პირველი ვაგონისკენ. გადაბმა ხდება ურიკის გადასაბმელსა და ვაგონს შორის:

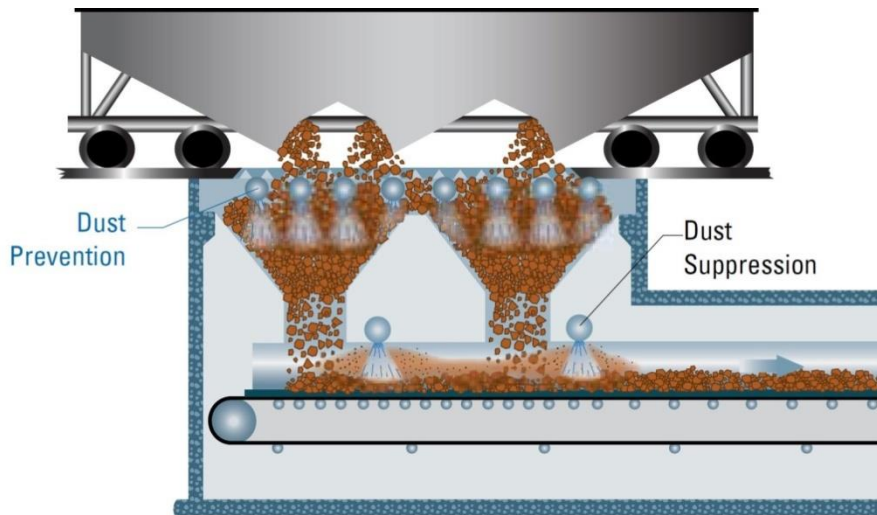


ურიკა გადაადგილებს ვაგონების შემადგენლობას გადმოტვირთვის სადგურზე (110-U-001).



იგი შედგება ჩასაცლელი ორმოსგან ბუნკერით რელსების ქვეშ, რომელსაც კვებავს ლენტური კონვეიერი ქვემოთ ნაკადით (110-H-001), რაც დაკავშირებულია კოქსის მიღების ბლოკთან (GPC).

ჩასაცლელი ორმოს ზომები შეესაბამება ვაგონის ზომებს.

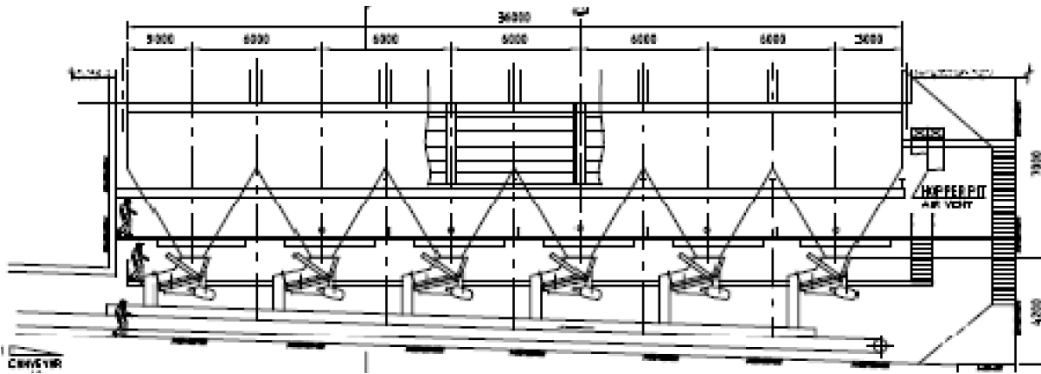


ჩასაცლელ ორმოში წყლის შეშხაპუნებით ხდება გადმოსატვირთი კოქსის მტვრის თავიდან აცილების სისტემის (Dust Prevention) და მტვრის დახშობის სისტემის (Dust Suppression) გათვალისწინება.





ვაგონის ქვედა ნაწილში იხსნება საფარი კოქსის გადმისატვირთად. დაცლისას სადგურები კვლავ იხურება. ვაგონები სათითაოდ იცლება.



ჩასაცლელი ორმოს ზომები ქვედა ბუნკერსა და ლენტურ კონვეიერთან ერთად შეესაბამება ერთი ვაგონის ზომებს. კოქსის ბუნკერიდან გადმოტვირთვა რეგულირდება ვიბრომკვებავით, რომელიც მიერთებულია ბუნკერის ქვედა მილტუჩთან.



ვიბრომკვებავები გადმოტვირთავენ მასალას ლენტურ კონვეიერზე, რომელიც დაყენებულია ჩასაცლელი ორმოს ქვეშ. ვიბრომკვებავები აღჭურვილია ავტომატური საკვალთით, რომელიც ავტომატურად უნდა იხურებოდეს კონვეიერის მწყობრიდან გამოსვლისა და მოცდენისას.

როდესაც მთელი შემადგენლობა დაიცლება, ურიკა უბიძგებს ვაგონებს, რათა კვლავ შეუერთდნენ ლოკომოტივს და ჩამოცილდნენ ურიკას. აუცილებელია ვაგონების კვლავ აწონვა ერთიმეორის მიყოლებით ასაწონ ხიდზე, რათა განისაზღვროს გადმოტვირთული კოქსის რაოდენობა. ამის შემდეგ მატარებელს შეუძლია წავიდეს. სარკინიგზო ვაგონებით ქარხნის გადმოტვირთვის სადგურზე წელიწადში მიწოდებული იქნება დაახლოებით 740 ათასი ტონა არაკალცინირებული კოქსი ნაწილაკების მაქსიმალური ზომით 250 მმ. ნაგებობის გატარების უნარი შეადგენს 150 ტონას საათში.

ვაგონების გადმოტვირთვის სადგურიდან მასალის მიწოდება ხდება არაკალცინირებული კოქსის შენახვის შენობაში(GPC) ოთხი (4) ლენტური კონვეიერით (110-H-001-004)



პირველი გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (110-H-001) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 50 მ x 0,8 მ
- აწევის კუთხე: 15°
- ძრავის სიმძლავრე: 8 kW

პირველი ლენტური კონვეიერი აღჭურვილია განივი კვეთის ერთი (1) სინჯამღებისგან (110-U-002).

სინჯამღების სპეციფიკაცია (110-U-002):



- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა: 87°C
- ძრავის სიმძლავრე: 44,8 kW

გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (110-H-002) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი.
- წარმადობა: 150 ტ/სთ;
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 41 მ x 0,8 მ
- აწევის კუთხე: 15°
- ძრავის სიმძლავრე: 5 kW



მეორე ლენტური კონვეიერი (110-H-002) აღჭურვილია აწონვის ბლოკით (110-U-003).

ლენტური სასწორების (110-U-003) სპეციფიკაცია:



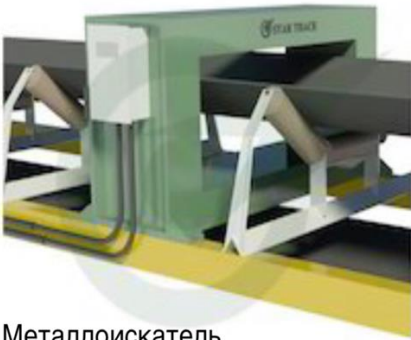
- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა / წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე): 1,4 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 0,5 kW.
- მესამე გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (110-H-003) სპეციფიკაცია:
- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 208 მ x 0,8 მ
- აწევის კუთხე: 4°
- ძრავის სიმძლავრე: 13kW

მეოთხე გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (110-H-002) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 50 მ x 0,8 მ
- აწევის კუთხე: 15°
- ძრავის სიმძლავრე: 8 kW

მეოთხე ლენტური კონვეიერი (110-H-004) აღჭურვილია სისტემით, რომელიც შედგება ორი (2) ლითონსაძიებლისა (110-S-001 და 003) და ერთი (1) მაგნიტური სეპარატორისგან (110-S-002), რათა მოხდეს სამსხვრეველას (110-Z-001) დაზიანებისგან ფოლადის დეტალების მოხვედრისას.

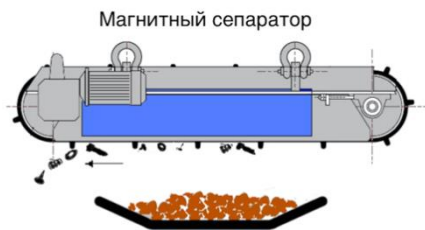
**ლითონსაძიებლის (110-S-001 ან 003) სპეციფიკაცია:**



Металлоискатель

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა / წნევა: 87°C / ATM
- ზომები: 1,6მ x 1,6 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 0,5 kW.

**მაგნიტური სეპარატორის (110-S-002) სიმძლავრე:**



Магнитная плита подвешенного железотделителя извлекает из потока продукта ферромагнитные предметы, а разгрузочная лента с помощью шевронов уносит их за пределы зоны действия магнитного поля.

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა / წნევა: 87°C / ATM
- ზომები: 2 მ x 1,6 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 0,5 k.

ჩამოსაკიდი რკინის გამომყოფის მაგნიტური ფილაპროდუქტის ნაკადიდან იღებს ფერომაგნიტურ საგნებს, ხოლო დამცლელ ლენტს შევრონების დახმარებით გააქვს ისინი მაგნიტური ველის მოქმედების ზონის გარეთ შემდგომი გაცრითა და მსხვრევით მიიღწევა არაკალცინირებული კოქსის ნაწილაკების საბოლოო დაკალიბრება მაქსიმუმ 50 მმ-მდე, რომელიც რეგულირდება 100 მმ-მდე. გაცრა ხორციელდება ვიბრაციული ცხავის (110-S-004) მეშვეობით, რომელიც დაყენებულია დამაკალიბრებელი დანადგარის თავზე, რომელიც კოქსს პირდაპირ ლენტური კონვეიერისკენ (110-H-016) მიმართავს დამაკალიბრებელი დანადგარის ქვედა ნაწილში.

#### ვიბრაციული ცხავის (110-S-004) სპეციფიკაცია:



- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ.
- საპროექტო ტემპერატურა / წნევა: 87°C / ATM
- ზომები: 2,5მ x 8 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 37kW.

#### ლენტური კონვეიერის (110-H-016) სპეციფიკაცია:

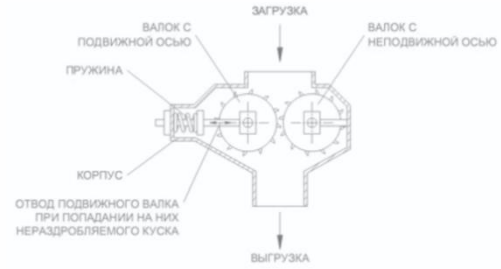
- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 28 მ x 1,4 მ
- აწევის კუთხე: 12°
- ძრავის სიმძლავრე: 31kW

სამსხვრეველა (110-Z-001) ორგლინიანია და კოქსში რაც შეიძლება ნაკლები დამატებითი წვრილმანების წარმოების საშუალებას იძლევა.

#### ორგლინიანი სამსხვრეველას (110-Z-001) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM

- ზომები (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე): 3.7 მ x 3.6 მ x 1.5 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 31 kW



Двухвалковая дробилка

გარკვეული ზომის არაკალცინირებული კოქსივარდება ქვედა ლენტურ კონვეიერზე (110-H-016), რომელიც მთავრდება ლენტურ კონვეიერზე (110-H-018), შემდეგ მთელი არაკალცინირებული კოქსიადის არაკალცინირებული კოქსიშენახვის შენობის თხემზე იგივე ლენტით. სამსხვრეველა წარმოადგენს დახურული ტიპის, რომლისგანაც ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის გამოყოფა არ ხორციელდება.

#### ლენტური კონვეიერის (110-H-018) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 15 მ x 1,4 მ
- აწევის კუთხე: 12°
- ძრავის სიმძლავრე: 14 kW

არაკალცინირებული კოქსიდან საცავში ჩამოღვრილი წყალი გროვდება წყლის მიწისქვეშა რეზერვუარში (110-T-001), რომელიც აღჭურვილია შემრევით (110-M-001) და იქიდან კვლავ გამოყენებული იქნება, ის ბრუნვით სისტემაში იქნება.

#### წყლის რეზერვუარის(110-T-001) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: წყალი
- მოცულობა: 24 მ<sup>3</sup>
- ზომები: 2.5 მ x 3.0 მ x 3.2 მ.





**წყლის რეზერვუარის შემრევის (110-T-001) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: წყალი
- საპროექტო ტემპერატურა / წნევა: 87°C / ATM
- ძრავის სიმძლავრე: 10kW.

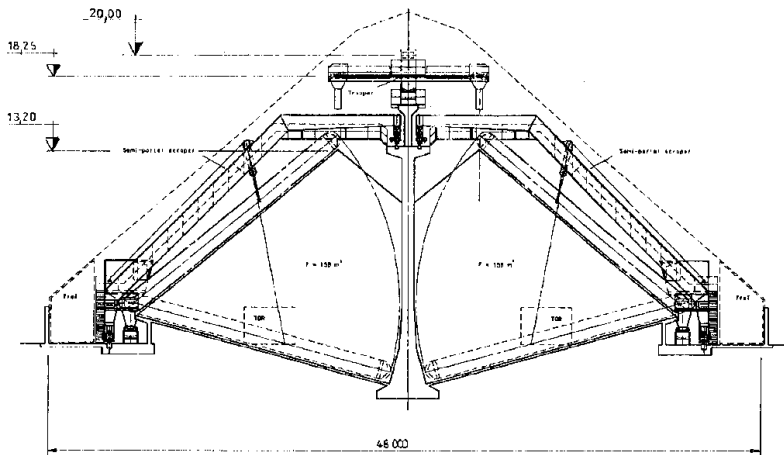
**არაკალცინირებული კოქსის შენახვა:**

დამსხვრევისა და დაკალიბრების შემდეგ არაკალცინირებული კოქსი თავსდება შესანახ შენობაში ტევადობით 140 000 ტონა სხვადასხვა ზომის ექვსი (6) შემნახველი კამერით. თითოეული კამერა განკუთვნილია განსაზღვრული რაოდენობის არაკალცინირებული კოქსის შენახვისთვის.



ლენტური კონვეიერი (120-H-001 и -002) გადაადგილებს არაკალცინირებულ კოქსს დაკალიბრების ბლოკიდან ერთ (1) კიდულ საყირაო ურიკაში (120-H-003), რომელიც დაყენებულია მწვანე კოქსის შესანახი შენობის ქიმქვეშ და აღჭურვილია ერთი განივ-ლენტური კონვეიერით და ორი (2) დამცლელი ღარით (120-H-004 A / B).

არაკალცინირებული კოქსი შესანახად უნდა მოთავსდეს შტაბელებში ვარდნის დაბალი სიმაღლის გათვალისწინებით, რათა არ მოხდეს მათი დაშლა.



საწყობი ივსება საყირაო ურიკის და დამცლელი ღარების მეშვეობით, რომლებიც ნაბიჯ-ნაბიჯ მიიწევს წინ.

**კიდული საყირაო ურიკის სპეციფიკაცია ლენტური კონვეიერით (120-H-003):**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 8.2 მ x 1.4 მ
- აწევის კუთხე: 0°
- ძრავის სიმძლავრე: \_ kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი





### გამოსაწევი (ტელესკოპიური) დამცლელი ღარის (120-H-004) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 80°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 0.7მ x 2.2მ
- ძრავის სიმძლავრე: 10 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

თითოეულ შემნახველ კამერაში დაყენებულია ხონჩები საყრდენი კედლის ცალი მხრიდან შევსების დასაწყებად. შევსება ხორციელდება შტაბელებით ზემოდან ქვემოთ, აადგილებს რა ურიკებს და ღარებს შემნახველი კამერის ცარიელი ადგილის მიმართულებით. არაკალცინირებული კოქსის საწყობიდან გატანა ხდება ორი (2) ნახევრადპორტალური რეკლაიმერით (ერთი სამუშაო, ერთი მოლოდინის რეჟიმში (120-U-001 A / B)), რომლებიც რელსებზე მუშაობს მთელი შემნახველის გასწვრივ.

### ნახევრადპორტალური რეკლაიმერის (120-U-001) სპეციფიკაცია:



- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 300 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 80°C / ATM
- ზომები: 1.7 მ x 20.9 მ
- სიჩქარე: 0.5 მ/წმ
- ძრავის სიმძლავრე: 55 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

ნახევრადპორტალური რეკლაიმერები იყენებს რეკლაიმერის ერთ (1) ჯაჭვს, რათა ჩაისროლოს კოქსი ქვემოთ შტაბელებით და დატვირთოს იგი ლენტურ კონვეიერზე, რომელიც დაყენებულია შემნახველი კამერების წინ. ამგვარად, არაკალცინირებული კოქსი იტვირთება ორ (2) გადმოსატვირთ კონვეიერზე (130-H-001 A / B), ერთი მუშა,

მეორე მოლოდინის რეჟიმში, რომლებიც განლაგებულია ნაკვეთურების გვერდით შენობის შიგნით.

**გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (130-H-001) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 300 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე): 350 მ x 0.8 მ x 1 მ
- აწევის კუთხე: 0°
- ძრავის სიმძლავრე: 19kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- წონა: 59 ტ

ჩამდინარი წყალი, რომელიც შენახვისას ნოტიო არაკალცინირებული კოქსიდან სადრენაჟო არხებით ჩამოიღვრება, გროვდება საჭრელი წყლის ორმოში (ჭაში)(120-T-001), შემდეგ ის კვლავ გამოყენებული იქნება თავდაპირველი დანიშნულებით, ის ბრუნვით სისტემაში იქნება დაა მხოლოდ შეივსება იმ რაოდენობით, რომელიც დანაკლისის სახით იქნება.

ტერმინი „მჭრელი წყალი“ მომდინარეობს არაკალცინირებული კოქსის ნავთობგადამამუშავებელ ქარხანაში წარმოებიდან, როცა სუფთა წყლის ჭავლის ქვეშ კოქსს ჭრიან და იღებენ შენელებული კოქსირების დანადგარიდან. ეს აისახება პარამეტრში კოქსის „ტენი“ და შეადგენს 3-დან 10%-მდე.

არაკალცინირებული კოქსის საცავი დაპროექტებულია ბუნებრივი ვენტილაციისთვის. მომდები ჰაერის ჟალუზები დაყენებულია გვერდითი კედლების ზედა ნაწილში, სახურავიდან ოდნავ დაბლა. ჰაერის გასასვლელად ჟალუზები დაყენებულია ჰერის მონიტორში სახურავზე. კოქსის შესანახი შენობის ბუნებრივი ვენტილაცია დაპროექტებული იქნება იმგვარად, რომ მაქსიმალურად შეიზღუდოს კოქსის თვითაალების რისკი, ხდება რა კოქსის გროვაში ჰაერის მოხვედრის არიდება, ამავე დროს მტვრის ნაწილაკები, რომლებიც ჰაერით გადადის, ვენტილირებულ იქნება და მოგროვდება სახურავის ფილტრის სისტემაში.

შემდეგ ხდება არაკალცინირებული კოქსის ტრანსპორტირება საწყობიდან ხუთი (5) ლენტური კონვეიერის (130-H-002-006), შესარევი (130-T-001 A-F) ექვსამდე (6) სილოსის (ბუნკერის) მონაწილეობით.

**გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (130-H-002) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 300 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 20მ x 0.8მ
- აწევის კუთხე: 14°
- ძრავის სიმძლავრე: 9kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

- წონა: 13 ტ

**გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (130-H-003) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 300 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 55მ x 0.8 მ
- აწევის კუთხე: 10°
- ძრავის სიმძლავრე: 17kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- წონა: 12ტ

**გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (130-H-004) სპეციფიკაცია:**

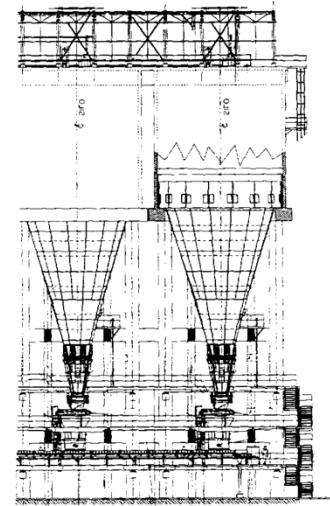
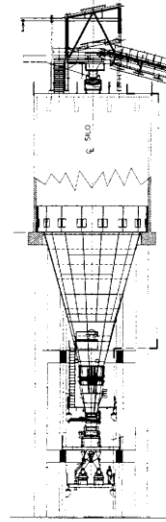
- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 300 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 98მ x 0.8 მ
- აწევის კუთხე: 10°
- ძრავის სიმძლავრე: 19kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- წონა: 22ტ

**გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (130-H-005) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 300 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 180 მ x 0.8 მ
- აწევის კუთხე: 12°
- ძრავის სიმძლავრე: 44 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- წონა: 60 ტ

**გადმოსატვირთი ლენტური კონვეიერის (130-H-006) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 300 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე და სიგანე): 15მ x 0.8 მ
- აწევის კუთხე: 0°
- ძრავის სიმძლავრე: 2 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- წონა: 7.2ტ



**არაკალცინირებული კოქსის ასარევი სილოსის (ბუნკერის) (130-TY-001) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- ზომები (დიამეტრი და სიმაღლე): 12 მ x 19.380მ
- ზედა შენობის სიმაღლე: 6.40მ
- ნაგებობის საერთო სიმაღლე: > 45მ
- ზომები (დიამეტრი და სიმაღლე): 12 მ x 19.380მ
- მოცულობა: 1200ტ (თითოეული)
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

**არაკალცინირებული კოქსის ასარევი სილოსის (ბუნკერის) (130-TY-002) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- ზომები (სიმაღლე): 2.14 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

თითოეული შესარევი ბუნკერი აღჭურვილია ვიბრაციული დანადგარიანი ქვედა კონუსით (130-TY-003 AF), ნემსოვანი სარქველით (130-TH-001 AF), საკვალთით (130-TY-004 AF), ლენტური კონვეიერით ასაწონად (130-H-008 AF), ხელის გადამრთველით (გამოიყენება მხოლოდ დაკალიბრებისთვის (130-H-009 AF)) და ორსარქველიანი გადამრთველით (130-H-010 AF).

**ვიბრაციული დანადგარიანი ქვედა კონუსის (130-TY-003) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- ზომები (სიმაღლე): 2.14 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

**ხელის გადამრთველის (130-H-009) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: მაქს. 100 ტ/სთ

- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე): 14.78 მ x 0.44 მ x 9.925 მ
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

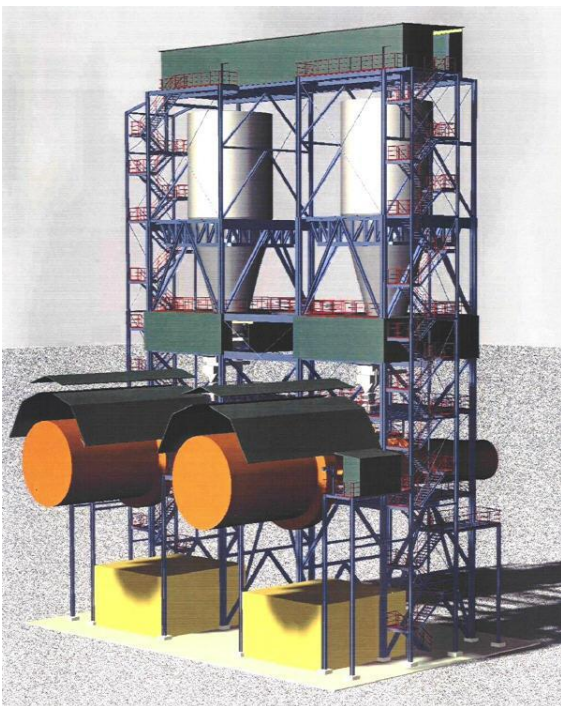
**ორსარქველიანი გადამრთველის (130-H-010) სპეციფიკაცია ბუნკერით:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: მაქს. 100 ტ/სთ
- სიჩქარე: 1.5 მ/წმ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე): 2 მ x 1.54 მ x 2.18 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 1.5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

შესარევი ბუნკერების დაცლის სისტემის ქვეშ ორი (2) ლენტური კონვეიერი განთავსებულია პარალელურად (140-H-101/201), რომელთაგან თითოეული მიაწვდის კოქსს ერთ (1) ჩასატვირთ ბუნკერში (140-T- 101/201).

**ლენტური კონვეიერის (140-H-101/201) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: მაქს. 100 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე): 80 მ x 0.4 მ x 1 მ
- აწევის კუთხე: 0°
- ძრავის სიმძლავრე: 1 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- წონა: 17 ტ



**ჩასატვირთი ბუნკერის (140-T-101/201) სპეციფიკაცია:**



- დასამუშავებელი მასალა:
- არაკალცირებული კოქსი
- ზომები (დიამეტრი და სიმაღლე): 7.68 მ x 18მ (T-T)
- ტევადობა: 400 ტ (თითოეული)
- საპროექტო ტემპერატურა / წნევა: 87°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი.

ამგვარად, კალცინატორის თითოეულ ხაზს თეორიულად შეუძლია იკვებოს ექვსი (6) შესარევი ბუნკერიდან თითოეულისგან. ნორმალური მუშაობისას სხვადასხვა არაკალცინირებული კოქსის ორი ან სამი სახეობის შერევამ უნდა უზრუნველყოს შესაბამისი მიწოდება კალცინატორში. ოპერატორები აკონტროლებენ სხვადასხვა კოქსის ზუსტ შერევას.

სასწორის სიზუსტე შეადგენს დაახლოებით 1%-ს მთელ სამუშაო დიაპაზონში 100 ტ/სთ-ზე.

გარდა ამისა, მტვრის გამოსროლვის შემცირების გამორიცხვის მიზნით თითოეული შესარევი ბუნკერი აღჭურვილია ფილტრების ერთი (1) სისტემით (130-U-002 A-F).

#### **არაკალცინირებული კოქსის შერევის სილოსის ფილტრის სისტემის (130-U-002) სპეციფიკაცია:**

- წარმადობა: 2000 მ<sup>3</sup>/სთ;
- მტვრის კონცენტრაცია გაწმენდის შემდეგ არაუმეტეს 20 მგ/მ<sup>3</sup>, ეფექტურობ 99.9 %.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (დიამეტრი, სიგანე, სიმაღლე): 1.4 მ x 1.01 მ x 3.1 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 1.5kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადი ფოლადი

იმ ნარევის შემადგენლობის კონტროლისთვის, რომელიც მიეწოდება ჩასატვირთ ბუნკერს, განივი კვეთის სინჯამლების ერთი (1) წყვილი (140-U-101/201) დაყენებულია კონვეიერის ლენტზე (140-H-101/201) სილოსის შემრევებსა (130-T-002 AF) და ჩასატვირთ ბუნკერს (140-T-101/201) შორის.

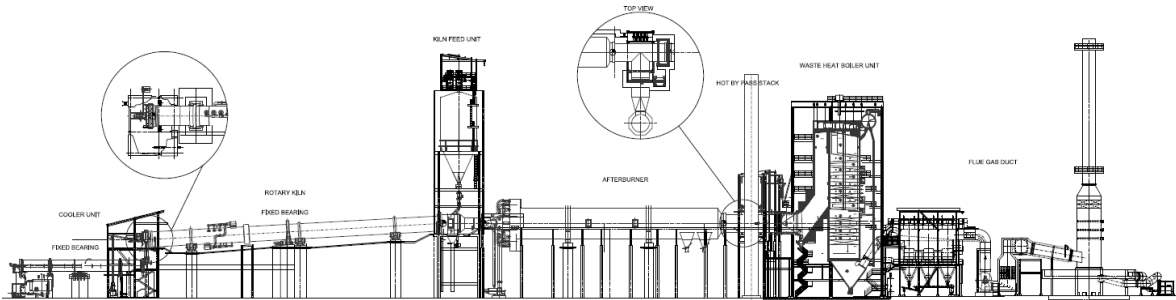
#### **განივი კვეთის სინჯამლების (140-U-101/201) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ძრავის სიმძლავრე: 31.6kW

ნიმუშების აღება ხშირად ხდება. გოგირდი, ტენი, აქროლადი ნივთიერებები და ზოგიერთი მძიმე ლითონი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ელემენტებს, რომლებიც გავლენას ახდენს გასაყიდი პროდუქტის კომერციულ ღირებულებაზე და, შესაბამისად, მოითხოვს ანალიზს როტაციული ღუმელის მუშაობის ოპტიმიზაციისთვის. ნიმუშები უნდა ინახებოდეს აკლიმატიზირებულ სათავსოში არანაკლებ 31 დღისა.



## კალცინატორი



გამაგრებელი მბრუნავი ღუმელი კამერა

ქვაბ-უტილიზატორი

### მბრუნავი ღუმელი

მბრუნავ ღუმელში ხდება კოქსის თერმული დამუშავება. არაკალცინირებული კოქსის მიწოდება ხორციელდება მკვებავი მილიდან, რომელიც მდებარეობს ღუმელის ზედა ბოლოში. მბრუნავი ღუმელის მკვებავ მილს გააჩნია ცეცხლგამძლე გარემომოსვა და შიდა საჰაერო გაგრილება. მკვებავი მილის ცეცხლგამძლე სამოსი (210-RH-102/201) შეესაბამება მაღალი სიმტკიცის მოთხოვნას სხმულისთვის რკინის დაბალი შემცველობით, მაშინ, როდესაც მბრუნავი ღუმელის ცეცხლგამძლე ამოგება გადმოსატვირთ ბოლოზე უნდა იყოს მაღალი სიმტკიცის, მდგრადი სხმულის გაცვეთისადმი, რომელშიც თუჯის დაბალი შემცველობაა.

### მბრუნავი ღუმელის მკვებავი მილის (210-RH-102/201) სპეციფიკაცია:

- გარემო: არაკალცინირებული კოქსი
- მაქსიმალური გამტარობის უნარი: 44 ტ/სთ, პრაქტიკული საწარმოს სიმძლავრიდან გამომდინარე.
- ზომები: სიგრძე = 6,466 მ, შიდა დიამეტრი = 0.360 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 1000°C / -
- დამზადების მასალა: სხმული ლეგირებული ფოლადი.

გამაგრებელი ჰაერის მიწოდება ხდება მკვებავი მილის ორი (2) გაგრილების ვენტულატორით (210-K-105/205 A / B) (ერთი მომუშავე, მეორე ლოდინის რეჟიმში).

### მკვებავი მილის გაგრილების ვენტულატორის (210-K-105/205 A/B) სპეციფიკაცია:

- გარემო: მკვებავი მილის გაგრილებადი ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ვენტულატორი
- ნომინალური (ყველაზე მეტი) ჰაერის ნაკადი (ნაკადის სიჩქარე): 3600 მ<sup>3</sup>/სთ
- წნევა გამოსვლისას: 17.6 kPa

- ძრავის სიმძლავრე: 30 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

ვინაიდან მბრუნავ ლუმელს აქვს მცირე დახრა (4%), ჩატვირთვის შემდეგ არაკალცინირებული კოქსი მიემართება გადმოსატვირთი ბოლოსკენ. პროცესი პირობითად სამ ეტაპად შეიძლება დაიყოს.

ეტაპი 1: 20 ° C - 200 ° C გახურება; ტენის აორთქლება;

ეტაპი 2: 200 ° C - 800 ° C პიროლიზი აქროლადი ნივთიერებების მოცილებით;

ეტაპი 3: 800 ° C - 1450 ° C შემჭიდროვება; დეჰიდრირება; კრისტალიზაცია.

კალცინაციის პროცესი ძირითადად დამოკიდებულია ლუმელის ტემპერატურასა და წრთობის დროზე. პროდუქტის ხარისხი, პირველ რიგში, კონტროლირდება მბრუნავ ლუმელში სითბოს მიწოდებით, თანაფარდობით „აქროლადიწვადი ნივთიერებები / ჰაერი წვისთვის“, კოქსის ლუმელში დაყოვნების დროით და კოქსის წრთობის ყველაზე მაღალი ტემპერატურით. კალცინირებული კოქსის ყველაზე მნიშვნელოვანი თვისება, რომელზეც შესაძლოა გავლენა იქონიოს მბრუნავი ლუმელის მუშაობამ, - ესაა პროდუქტის ელექტრონული გამტარობა და რეალური სიმკვრივე.



### მბრუნავი ლუმელის (210-R-101/201) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- ზომები (დიამეტრი და სიგრძე): 4 მ x 68 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: გარსი (გარსაცმი): 482°C / -;  
ცეცხლგამძლეობა: 1,500°C /
- სამუშაო ტემპ./წნევა.: გარსი: 200°C; ცეცხლგამძლეობა: 1,400°C / 0.00127 barg
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი ASTM A-516 Grade 65

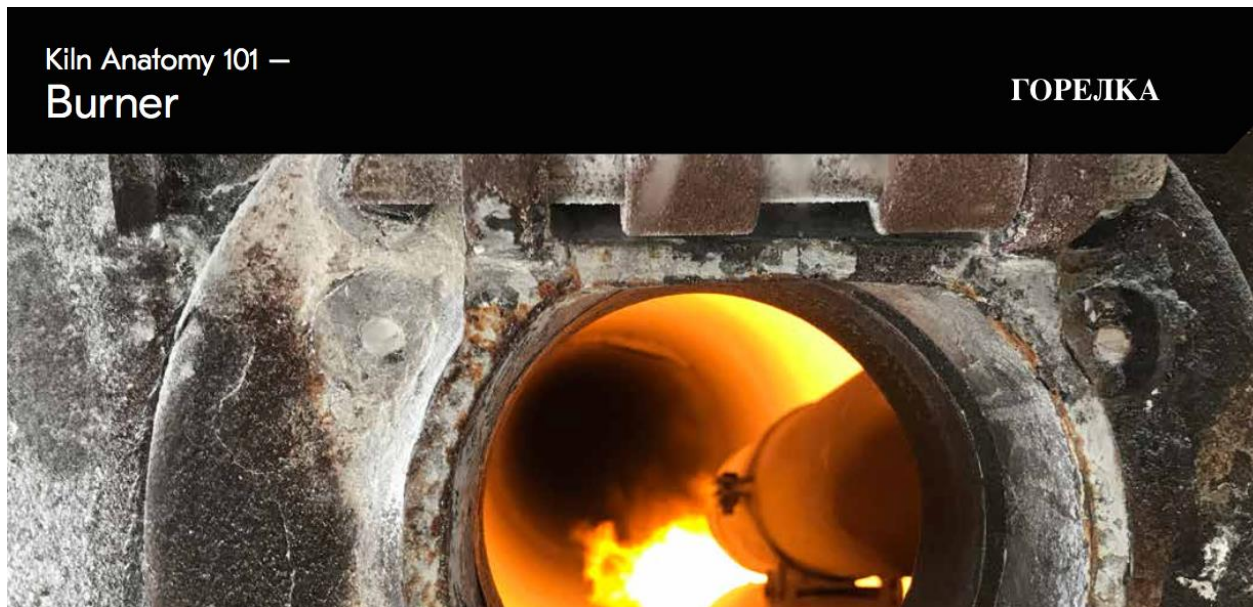
ლუმელი შიგნიდან ამოგებულია ცეცხლგამძლე აგურით, ბრუნვა ხდება ამძრავით გორგოლაჭებიანი და საბჯენი მექანიზმებიანი ძრავიდან სიჩქარით 1.1 ბრუნნი ერთ (1)

წუთში. გარდა ჩვეულებრივისა, ღუმელს კიდევ გააჩნია ელექტროკვება დიზელის გენერატორისგან ავარიული რეჟიმისთვის, რათა აუცილებლობის შემთხვევაში უცებ არ გაჩერდეს ბრუნვა.

### ღუმელის სანთურა საწვავი აირის მიწოდებით

სანთურა მბრუნავი ღუმელის განუყოფელ ნაწილს და დაპატენტებულ კონსტრუქციას წარმოადგენს. არსებობს სანთურას მართვის სისტემა (BMS), რომელიც უზრუნველყოფს ღუმელის უსაფრთხო მუშაობას. BMS-ს ძირითად ფუნქციებს წარმოადგენს სანთურას დაპროგრამირებული აალება, ალის კონტროლი და სანთურას გამორთვა.

სითბო წარმოიქმნება ღუმელის სანთურის მიერ (210-B-101/201) და მბრუნავი ღუმელის შიგნით კოქსის ფენაში გადადის ცხელი აგურიდან და ცხელი გამონაბოლქვი აირიდან, რომელიც კოქსისკენ წინაღობით მიედინება. სითბოს კიდევ ერთი წყაროა მბრუნავი ღუმელის შიგნით გამოყოფილი აქროლადი ნივთიერებების კონტროლირებადი რაოდენობისა და მცირე რაოდენობით მტვრიანი კოქსის წვა.



### ღუმელის სანთურას სპეციფიკაცია საწვავი აირის მიწოდებით(210-B-101/201):

- გარემო: ბუნებრივი აირი
- მოხმარების მოცულობა: 1165 მ<sup>3</sup>/სთ საშალოდ; 4470 მ<sup>3</sup>/სთ პირველადი გახურებისას (ატმ წნევისას);
- თბური სიმძლავრე: 11,469 kW
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 1100°C / 1.3 bar.
- სამუშაო ტემპერატურა/წნევა: 260°C / 1.05 bar.
- დამზადების მასალა: შენადნობი ნახშირბადოვანი ფოლადი

ღუმელის სანთურა იკვებება ბუნებრივი აირით ქარნის საწვავი აირის სისტემიდან და წვისთვის არსებული ჰაერით პირველადი ჰაერის (210-K-101/201 A / B) ორი მუშა და ორი მოლოდინში მყოფი (2+) ვენტილატორით.

### **პირველადი ჰაერის (210-K-101/201 A/B) ვენტილატორის სპეციფიკაცია:**

- გარემო: ღუმელის პირველადი ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ვენტილატორი
- ნომინალური (უდიდესი) ჰაერის ნაკადი (ნაკადის სიჩქარე): 4,395 მ<sup>3</sup>/სთ
- წნევა გამოსვლისას: 5.97 kPa
- ძრავის სიმძლავრე: 11 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

ღუმელის სანთურას გრძელი ალის შესაქმნელად, რომელიც არ ეხება არც ცეცხლგამძლეს, არც კოქსს, ღუმელზე დაყენებულია ჰაერის მეორე ვენტილატორი წვისთვის, ეგრეთწოდებული ჰაერის მაფორმირებელი ვენტილატორი (2+2), ორი მუშა და ორი მოლოდინში (210-K-102/202 A / B).

### **ჰაერის მაფორმირებელი ვენტილატორის (210-K-102/202 A/B) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: ღუმელის პირველადი ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ვენტილატორი
- ნომინალური (უდიდესი) ჰაერის ნაკადი (ნაკადის სიჩქარე): 10,255 მ<sup>3</sup>/სთ
- წნევა გამოსვლისას: 5.97 kPa
- ძრავის სიმძლავრე: 22 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

მესამეული ჰაერის ვენტილატორები (210-K-103/203 A / B) განკუთვნილია გამოწვის პროცესში დამატებითი ჰაერის მიწოდებისთვის. ორიდან თითოეული მბრუნავი ღუმელისთვის მესამეული ჰაერის ორი (2) შესაბამისი ვენტილატორი (სულ 4) ყენდება უშალოდ მბრუნავი ღუმელის გარე გარსაცმებზე, რომლებიც განთავსებულია ღუმელის დაცლიდან რამოდენიმე მეტრში, და ახდენენ ჰაერის დაჭირხნას მესამეული ჰაერის ცეცხლგამძლე ამოგებიანი ფრქვევანებითმბრუნავი ღუმელის შიგნით.

### **მესამეული ჰაერის ვენტილატორის (210-K-103/203 A/B) სპეციფიკაცია:**

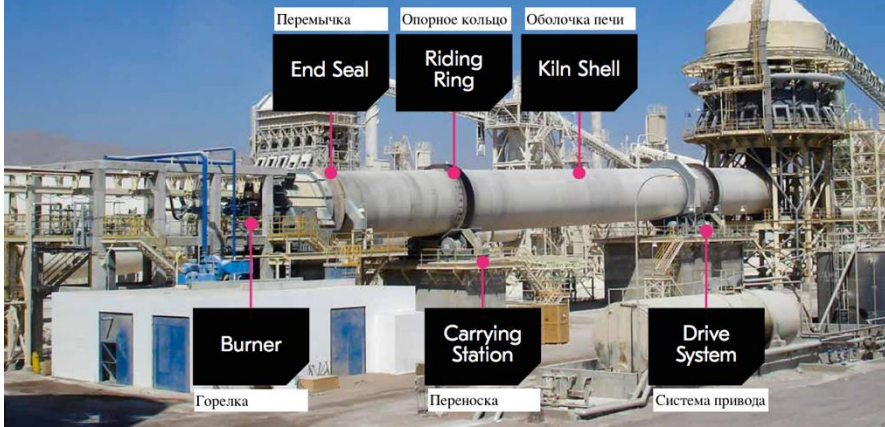
- გარემო: ღუმელის მესამეული ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ან ღერძული ვენტილატორი
- ნომინალური (უდიდესი) ჰაერის ნაკადი (ნაკადის სიჩქარე): 43,423 მ<sup>3</sup>/სთ
- წნევა გამოსვლისას: 2,99 kPa
- ძრავის სიმძლავრე: 55kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

სათვალისწინებელი მილის და სათვალისწინებელი ფანჯრების გასაცემელი ჰაერის უზრუნველყოფა ხდება ინსტრუმენტული ჰაერის სისტემით.



## Get to know your kiln

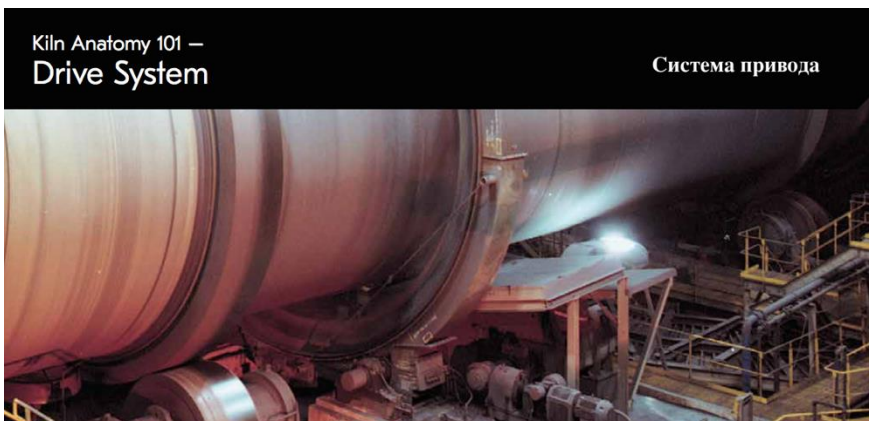
Rotary kilns have many moving parts and as the kiln ages, these parts can start to move very differently. Whether you're a kiln expert or a newcomer, it's always important to review the basics, starting with the key components that make up your kiln. To help you best maximize efficiency, availability, and longevity of your assets, this section provides guidance on what to look for in order to evaluate the operation of core components.



მბრუნავი ღუმელების წყვილი მთლიანად დაკომპლექტებულია ყველა კომპონენტით, როგორცაა: კორპუსი, ცეცხლგამძლე შიდა ზედაპირი, საბჯენი რგოლი, გადასატანი სადგური, ამძრავი სისტემა, გვირგვინოვანი კბილანის ჩათვლით, რედუქტორი და ძრავა რეგულირებადი სიჩქარით, აგრეთვე საავარიო ძრავა (210-RY- 101/201). საავარიო ძრავა უზრუნველყოფს ღუმელის ბრუნვას ელექტროენერგიის გათიშვის შემთხვევაში.

**ძირითადი და საავარიო ძრავების (210-RY-101/201) სპეციფიკაცია:**

- გვირგვინოვანი კბილანა: გარე დიამეტრი 6.5 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/კბილანა: 50°C / ATM
- ძრავის სიმძლავრე: ძირითადი 110 kW / საავარიო 20 kW
- დამზადების მასალა: სხმული ფოლადი

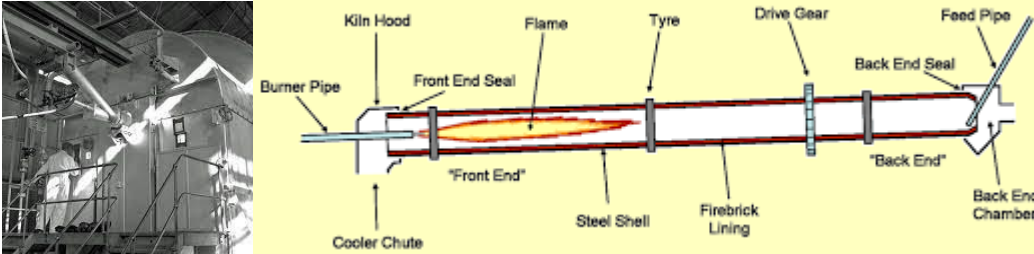


ცეცხლგამძლე შემოსვა გამოწვის ზონის შიგნით 70%-ით შედგება გამოწვის ღუმელების თიხამიწის (შამოტის) აგურებისგან, მბრუნავი ღუმელის დანარჩენ სიგრძეზე - 45-50%-ზე შამოტია. ცეცხლგამძლე შემოსვა დასატვირთ ბოლოზე უნდა პასუხობდეს იგივე

მოთხოვნებს, როგორც დასაცვლელ ბოლოზე.

ხაზზე, განკუთვნილია ხუფებიდან ჩამომავალი მტვრისორი (2) გადახურული მოძრავი კონტეინერი, თითო კალცინატორის თითოეულ მოსაგროვებლად, რომლებსაც ოპერატორები ხშირად ცლიან ჩანგლურ ისატვირთველის მეშვეობით.

მბრუნავი ღუმელის გამოწვის ხუფის ცეცხლგამძლე შემოსვის მასალა (Kiln Hood) სხმული ფოლადია.



**მბრუნავი ღუმელის გამოწვის ხუფის (210-RH-102/202) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: არაკალცინირებული კოქსი.
- მაქსიმალური გამტარობის უნარი: 44 ტ/სთ, პრაქტიკული საწარმოს სიმძლავრიდან გამომდინარე.
- ზომები: შიდა დიამეტრი = 4.92 მ.
- დამზადების მასალა: კონსტრუქციული ხარისხიანი ფოლადი.

კოქსის ტემპერატურის ზრდის მიხედვით მის გზაზე ქვემოთ მბრუნავი ღუმელის გავლით საწყისი მაკრომოლეკულების ჭარბი რაოდენობა გარკვეულ კრისტალურ სტრუქტურად გადაიქცევა. კოქსი განიცდის ყველაზე მაღალ ტემპერატურას დაახლოებით 1350 ° C რათა იყოს პროდუქტის ხარისხისადმი მოთხოვნების შესაბამისი, რის შედეგადაც მცირდება წყალბადის შემცველობა და ხდება კოქსის სტრუქტურის სწრაფი შემკვრივება.

არაკალცინირებული კოქსი (GPC) გადაიქცევა გარკვეული ელექტრონული მახასიათებლების მქონე მაღალორგანიზებულ კრისტალურ სტრუქტურად, კალცინირებულ კოქსად CPC).

მბრუნავი ღუმელი მსუბუქად ვაკუუმირდება, რათა შეესაბამებოდეს პროცესის პირობებს. პირობები იქმნება ჰაერის სავენტილატორო შემჭიდროვებით (sealing air fan) (410-K-101/201) ქვემოთ ნაკადის გაყოლებაზე.

**ჰაერის შემჭიდროვების ვენტილატორის (410-K-101/201) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: შემჭიდროვებული ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ვენტილატორი
- ნომინალური (უდიდესი) ჰაერის ნაკადი (ნაკადის სიჩქარე): 1,551.2 მ<sup>3</sup>/სთ
- წნევა გამოსვლისას: 17.6 kPa
- ძრავის სიმძლავრე: 5.5kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

აირის ტემპერატურა მბრუნავი ღუმელიდან გამოსვლისას კონტროლირდება მესამეული

ფაერის ნაკადით, რომელიც რეგულირდება ოპერატორის მიერ ხელით ან ავტომატურ რეჟიმზე. და ბოლოს, 1350°-მდე ტემპერატურაზე გამოწრთობილი კოქსი გადმოიტვირთება მბრუნავი ღუმელის ხუფიდან წყლის გამაგრილებელის ჩამტვირთვი ღარით (510-EH-101/201) კოქსის გამაგრილებელში (510-E- 101/201).

**გამაგრილებლის კვებავი ღარის (510-E-101/201) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 32 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 1500°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი.



**კოქსის გამაგრილებლის (510-E-101/201) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 32 ტ/სთ
- ფართობი: 1200 მ<sup>2</sup>
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: (ცხელი) 1500°C/ATM
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: (ცივი) 80°C/ATM
- დამზადების მასალა: ფოლადი ASTM A-516 Grade 65,
- შიგთავსი: 1,4828

მბრუნავი ღუმელის კორპუსის შემავალი ბოლო და დამცლელი ბოლო აღჭურვილია სეგმენტური ფურცლოვანი მამკვრივებით. ცხვირის რგოლის გამაგრილებელი რვა (8) ვენტილატორი (210-K-104/204 A-D), თითოეულ ხაზზე ოთხ-ოთხი, აგრილებს მბრუნავი ღუმელის ცხვირის რგოლების შენადულ კვანძს.

**ღუმელის ცხვირის რგოლის გაგრილების ვენტილატორის (210-K-104/204) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: ღუმელის ცხვირის რგოლის გაგრილებადი ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ვენტილატორი
- ნომინალური (უდიდესი) ჰაერის ნაკადი (ნაკადის სიჩქარე): 8,200 მ<sup>3</sup>/სთ
- წნევა გამოსვლისას: 0.75 kPa
- ძრავის სიმძლავრე: 5.5kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

მბრუნავი ღუმელის მკვებავ მილში ნედლეულის მიწოდების შეწყვეტა რეგულირდება



მართვის სისტემით და შეიძლება გამოიწვიოს ღუმელის მოქმედების შეკვეცა რათა თავიდან იქნას აცილებული მაქსიმალურად შესაძლო დაზიანებები ცეცხლგამძლისა და მოწყობილობის გადახურების გამო.

### **მბრუნავი ღუმელის საკისრების გაგრილების სისტემა**

მბრუნავი ღუმელის საკისრები განიცდის ღუმელის კორპუსის მაღალი ტემპერატურის ზეგავლენას. ექსპლუატაციის საუკეთესო პირობების უზრუნველსაყოფად საპოხი ზეთის ექსპლუატაცია უნდა ხდებოდეს 50-დან 60 ° C - მდე ტემპერატურაზე. ამიტომ აუცილებელია ზეთის გაგრილება გამაგრილებელი წყლით.

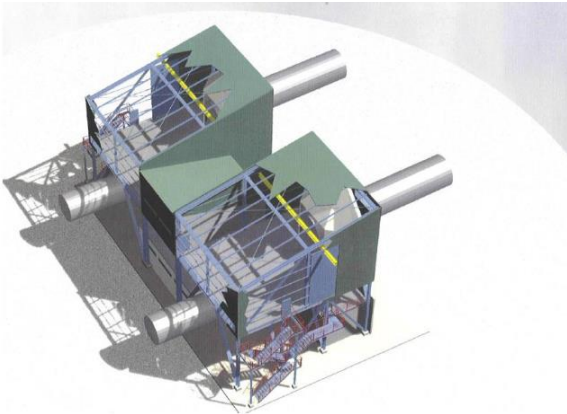
**გამაგრილებელი წყალი** მიედინება საკისრებში დაახლოებით 38 ° C ტემპერატურაზე. აუზის შიგნით ზეთი გადასცემს სითბოს გამაგრილებელ წყალს, რის შედეგადაც წყლის ტემპერატურა იწევს მაქს. 48 ° C - მდე. თბილი გამაგრილებელი წყალი ტოვებს მბრუნავი ღუმელის საკისრებს თითოეულ ხაზზე და მიედინება ერთ (1), ორივე ხაზისთვის საერთო გამაგრილებელი წყლის ბუფერულ რეზერვუარში, რათა დაბრუნდეს (210-V-001).

### **გამაგრილებელი წყლის ბუფერული რეზერვუარის (210-V-001) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: წყალი
- მოცულობა: 15 მ<sup>3</sup>
- ზომები (დიამეტრი და სიგრძე): 2.5 მ x 3,2 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 100°C / 6 bar.
- განთავსება: ვერტიკალური
- დამზადების მასალა: კონსტრუქციული ფოლადი
- წონა: ცარიელი 4.0 ტ, მუშა 25.0 ტ

გამაგრილებელი წყალი გამაგრილებელი წყლის ბუფერული რეზერვუარიდან მიედინება ასევე სხვა ობიექტებში, რომლებსაც გაგრილების უმნიშვნელო მოთხოვნილება აქვს, როგორცაა კოქსის გამაგრილებლის გადაცემის კოლოფის, საფარის სისტემის, შეკუმშული სუფთა ჰაერის კომპრესორის (Instrument Air) გაგრილება, ღუმელის შეკუმშული სუფთა ჰაერის, ორმაგი ქანქარა საფარის, მბრუნავი ღუმელის საკისრების, იძულებითი წევის ვენტილატორის (ID-Fan) გაგრილება, უტილიზატორის ქვაბიდან და კმაწვის კამერაზემეორეული ჰაერის ვენტილატორიდან სინჯის აღება.

## წრთობის საჭვბრეტი სათავსო და თანამგზავრული სადისპეჩერო



წვის ჰაერის ვენტლატორები თავსდება სპეციალურ სათავსოებში მიწის დონეზე. საწვავი აირის დგარები განთავსებულია გაღვივების მოედნის დონეზე გაღვივების ხუფეფის გვერდით, რომლებიც აღჭურვილია დრეკადი შეერთებებით მბრუნავი ღუმელის სანთურებთან. ჰაერის ცვლა დაპროექტებული უნდა იყოს საცეცხლე მოედნისთვის გამოყოფილი სახიფათო ზონის გვერდის ავლით.

ტექნიკური მომსახურების მიზნით კალცინატორის საჭვრეტ მოედანზე გათვალისწინებულია გამაგრების წერტილები რელსებზე გამოწვის კაპოტის გადასადგილებლად, მაგალითად, თუ აუცილებელია მომავალში ცეცხლგამძლის შეკეთება მბრუნავი ღუმელის შიგნით. ამასთან დაკავშირებით გათვალისწინებულია ერთი ამწე ტექნიკური მომსახურებისთვის, რომელსაც შეუძლია აწიოს ცეცხლგამძლე აგურები და მოხსნას ღუმელის მთავარი სანთურა, თუ ეს საჭიროა.

ორ (2) შენობას შორის, რომლებშიც გამოწვის საჭვრეტი მოედნებია, განთავსებულია ერთადერთი თანამგზავრული სადისპეჩერო. ამ ოთახიდან ოპერატორებს შესაძლებლობა აქვთ აკონტროლონ წრთობის ორი ხაზის მუშაობა და პირდაპირი წვდომა გამოწვის კორპუსთან, აგრეთვე მბრუნავი ღუმელის სანთურაზე აუცილებელი სამუშაოების ხელით შესრულებისთვის, თუ ეს აუცილებელია. სადისპეჩერო უზრუნველყოფილია სანიტრული მოწყობილობით და მიერთებულია სასმელ წყალთან.

სათავსოს იატაკის ქვეშ არსებული კალცინირებული კოქსის ავარიული ცხელი საყრელის ზონა შენობის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს. გაციების სისტემის გაუმართაობის შემთხვევაში კოქსი დაახლოებით 1350 ° C ტემპერატურაზე ჩაიყრება ამ უსაფრთხო ზონაში.

კოქსის გაციება ასევე შესაძლებელია პირდაპირი წყლით მორწყვით, ამ შემთხვევაში შეიძლება შესაბამისად გამოყენებულ იქნას ჰიდრანტები ან შესხურების სისტემა. შემდეგ გაციებული კალცინირებული კოქსი გატანილ იქნება მობილური ფრონტალური სატვირთველის მეშვეობით.

### კმაწვის კამერები (Afterburners)

ცხელი აირი, რომელიც შეიცავს კოქსის ნაწილაკებს, აგრეთვე ნაწილობრივ დაუწვავ აქროლად ნივთიერებებს, რომლებიც კოქსიდან გამოიყოფა, გაიწოვება ღუმელის ჩასატვირთი ბოლოს ღიობიდან და მიემართება კმაწვის კამერისკენ (220-D-102/202) კალცინატორის ყოველ ხაზზე. აირის ტემპერატურა ღუმელიდან გამოსვლისას

რეგულირდება დაახლოებით 800-900 ° C ტემპერატურაზე.



**კმაწვის კამერის (220-D-102/202) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: კვამლის აირები
- ზომები (დიამეტრი და სიგრძე): 7.62 მ x 70.1 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: გარსი 260°C / -; ცეცხლგამძლე 1,540°C / -
- სამუშაო ტემპერატურა/წნევა.: აირი 1150°C / -
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი S275JR

მილოვანი ტიპის კმაწვის კამერა წარმოადგენს სტაციონარულ ცილინდრულ ჰორიზონტალურ კამერას, რომელიც აღჭურვილია კმაწვის კამერის სანთურით (220-B-101/201), პირველადი ჰაერის ვენტილატორებითა (220-K-101/201 A/B) და მეორეული ჰაერის ვენტილატორებით (220-K-102/202 A/B).

წვის ჰაერის ვენტილატორები განლაგებულია მიწის დონეზე. ფორსაჟული კამერის საწვავად გამოიყენება საწვავი აირი. კმაწვის კამერის ჰაერის შემშვები სექცია განკუთვნილია მბრუნავი ღუმელიდან წვის ჰაერისა და გამონაბოლქვი აირების ეფექტურად შერევისთვის.

ამავდროულად, წვის პროდუქტების შემშვები განკუთვნილია კოქსის მტვრის ნაწილაკების წვის ზონაში ეფექტურად გადატვირთვის უზრუნველყოფისთვის, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მტვრის ჭარბი დალექვა კმაწვის კამერის ქვედა ნაწილში. ფორსაჟული კამერა ცეცხლგამძლე მასალით არის ამოგებული, რკინის დაბალი შემცველობით და ცეცხლგამძლე აგურის ამონაგით კმაწვის კამერის ფსკერზე.

კმაწვის კამერის ნორმალური მუშაობისას, ჰაერი ერთი (1) მეორეული ჰაერის ვენტილატორის (220-K-102/202 A/B) მეშვეობით წვის კამერაში გაიქრევა.

კმაწვის კამერის შიგნით მაღალი ტემპერატურის გამო, შემშვებული ჰაერი სწრაფად ერევა მბრუნავი ღუმელიდან გამონაბოლქვ აირებს, რაც აქროლადი ნივთიერებების სრულ წვას უზრუნველყოფს. წვის ჰაერის ხარჯის რეგულირება იმგვარად ხდება, რომ შენარჩუნდეს ჟანგბადის უცვლელი შემცველობა კვამლის აირში კმაწვის კამერის გამოსასვლელთან.

მეორეული ჰაერის დიდი რაოდენობის გარდა, კოქსის გამაგრებელიდან გამომავალი საქრევი ჰაერი ასევე კმაწვის კამერაში შედის.

სანთურა (220-B-101/201) კმაწვის კამერაში ძირითადად გამოიყენება სანთურას გასათბობად იმ შემთხვევაში, თუ გაზის ტემპერატურა ღუმელიდან გასასვლელში ძალიან დაბალია, მეორეული ჰაერით თვითაალებისთვის.

წვის შედეგად კვამლის აირების ტემპერატურა იზრდება დაახლოებით 800-900°C-დან კმაწვის კამერის შესასვლელთან, ჩვეულებრივ 1150°C-მდე კმაწვის კამერის გამოსასვლელთან. სისტემა დაპროექტებულია კმაწვის კამერის გამოსასვლელთან მაქს. 1350°C ტემპერატურის კვამლის აირების დამუშავებისთვის შეზღუდული დროის განმავლობაში.

ფორსაჟული კამერის ქვედა ნაწილში დაყენებულია ორი (2) მტვერდამჭერი. კვამლის აირების დინებიდან ამოცვენილი კოქსის ნაწილაკები გროვდება ბუნკერში. მოგროვილი მტვერი პერიოდულად იყრება ხუფით კონტეინერში. თუმცა, მტვერსაჭერები ძირითადად გამოიყენება ტექნიკური მომსახურების პერიოდში, როდესაც კმაწვის კამერის შიგნით დაგროვილი მტვერი ხელით იწმინდება.

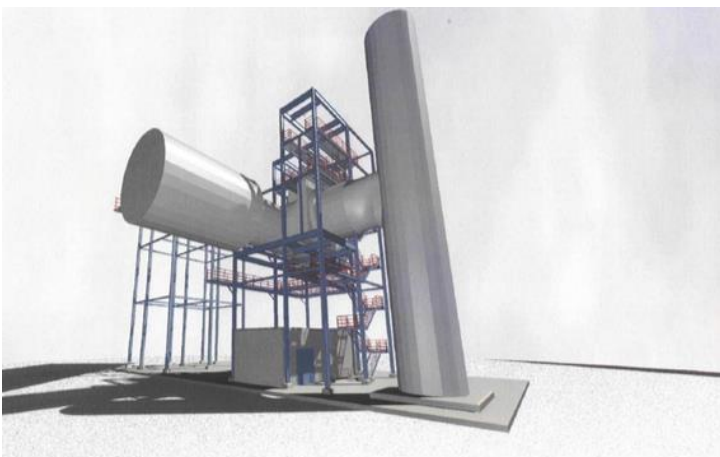
გაზის გასვლა მოხდება აქროლად ნივთიერებებთან და კოქსის წვრილ ნაწილაკებთან ერთად კოქსის ფენის ბრუნვის და მბრუნავი ღუმელის შიგნით წვეის გამო. კოქსის მტვრის გატანის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია შევსების სიმაღლესა და დარეგულირებულ წვევაზე. სანთურა კმაწვის კამერაში გამოყოფს დამატებით ენერჯიას, რომლის რეკუპერაცია ხდება ქვაბ-უტილიზატორში (310-U-101/201), რომლის შედეგია უფრო სუფთა კვამლის გაზი აქროლადი საწვავი ნივთიერებების ნულოვანი შემცველობით.

### ცხელი კვამლის აირების დამუშავება

ნორმალური მუშაობისას ცხელი კვამლის აირი კმაწვის კამერიდან მიემართება ამონაგი ცეცხლგამძლე აგურის არხების (230-D-102/202 ი 103/203) გავლით ქვაბ-უტილიზატორში.

### ცხელი კვამლის აირის არხის (230-D-102/202 ი 103/203) სპეციფიკაცია:

- გარემო: კვამლის აირი
- გამტარობის უნარი: 1,650,903 მ<sup>3</sup>/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 1,350°C / +/- 0,05 bar.
- დამზადების მასალა: ფოლადი ASTM A 36.



ცხელი კვამლის აირის არხების და შემოვლითი მილის მოწყობილობა.

### დანადგარ ქვაბ-უტილიზატორის (310-U-101/201) სპეციფიკაცია:

- გარემო: კვამლის აირი/ქვაბის მკვებავი წყალი (BFW)/Пар
- წარმადობა: 350 ტ/სთ.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 300-1,430°C / 110 bar.
- სამუშაო ტემპერატურა/წნევა.: 510°C / 91 bar.
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი ცეცხლგამძლეშემოგარსვით

ქვაბ-უტილიზატორის გაშვების, ამოვარდნის და ავარიული მუშაობის ან გათიშვისას ცხელი კვამლის აირები მიემართება კვამლის გაზების ძირითადი არხებიდან 90°-იანი კუთხითა და ცხელი ბაიპასის შემოვლითი მილით (230-D -107/207) ატმოსფეროში.

### ცხელი ბაიპასის საკვამური მილის(230-D-107/207) სპეციფიკაცია:

- გარემო: კვამლის გაზი
- გამტარობის უნარი: 1,650,903 მ<sup>3</sup>/სთ
- ზომები (დიამეტრი და სიგრძე): 5.8 მ x 60 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 1,350°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი ცეცხლგამძლე შემოგარსვით

კვამლის აირების მაღალი ტემპერატურის გამო ამ ადგილზე მათი დამუშავება შეუძლებელია. ცხელი ბაიპასის საკვამური მილი - ეს ფოლადის მილია, რომელსაც ცეცხლგამძლე ამონაგი აქვს, რომელიც განკუთვნილია სწრაფი გათბობისთვის გარემოს ტემპერატურიდან ცხელი კვამლის გაზების ტემპერატურამდე, რომელიც ჩვეულებრივ 1150 ° C შეადგენს ექსპლუატაციის ნორმალურ პირობებში. ცხელი ბაიპასის საკვამურ მილს (230-D-107/207) უნდა ჰქონდეს სიმაღლე, რომელიც უზრუნველყოფს საკმარის წევას სისტემისთვის შიდა დიამეტრის ვენტილატორის გათიშვის შემთხვევაში, და რათა მან გაუშვას ცხელი აირები უსაფრთხო ადგილას.



გილიოტინის დემპფერები (230-Y-101/201 и 102/202) ყენდება ჰაერსატარებში როგორც ფიზიკური ბარიერი, რათა იზოლირებულ იქნას ან გზა ქვაბ-უტილიზატორისკენ ან გზა ცხელი ბაიპასის საკვამური მილისკენ.

**ძირითადი გილიოტინის დემპფერის (230-Y-101/201 ი 102/202) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: კვამლის გაზი
- გამტარობის უნარი: 1,650,903 მ<sup>3</sup>/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 1,350°C / ATM
- დამზადების მასალა: ბეტონი/ნახშირბადოვანი ფოლადი

**შემოვლითი (ბაიპასი) გილიოტინის დემპფერის(230-Y-102/202) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: კვამლისგაზი
- გამტარობის უნარი: 1,650,903 მ<sup>3</sup>/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 1,350°C / ATM
- დამზადების მასალა: ბეტონი/ნახშირბადოვანი ფოლადი

**დამჭერი გილიოტინის დემპფერის (230-Y-103/203) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: კვამლის გაზი
- გამტარობის უნარი: 1,650,903 მ<sup>3</sup>/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 1,350°C / ATM
- დამზადების მასალა: ბეტონი/ნახშირბადოვანი ფოლადი

ნორმალური მუშაობისას გილიოტინის ტიპის საფარი (230-Y-102/202) კვამლის აირების არხებში, რომელსაც ცხელი აირის ბაიპასთან მივყავართ, დახურულია, ხოლო გილიოტინის საფარები (230-Y-101/201 ი 103/203) კვამლის აირების ძირითად ჰაერსატარებში ღია მდგომარეობაშია.

გილიოტინის ტიპის დემპფერები (230-Y-101/201 ი 230-Y-102/202) აღჭურვილია ჰიდრავლიკური სისტემის დანადგარებით (230-U-101/201) საკვალთის მოძრაობა - გაღება/დახურვისთვის.

**ჰიდრავლიკური სისტემის დანადგარის (230-U-101/201) სპეციფიკაცია:**

- სახეობა: დანადგარი ნალოებზე
- ზომები: (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე) 2.5 მ x 2.5 მ x 2 მ
- ძრავა: (თითოეული დანადგარი) 4 x 35 kW და 2 x 15 kW

ჰიდრავლიკური სისტემის დანადგარები ეყრდნობა ელექტრონულ ავარიულ ამწეებს ხელით მართვისთვის ფიდრავლიკური სისტემის გათიშვის შემთხვევაში. გილიოტინის დემპფერის ამგვარი განთავსება იძლევა დანადგარის ექსპლუატაციის საშუალებას ცხელი ბაიპასის ბლოკით ან ქვაბ-უტილიზატორით მთავარი ბლოკით, მაშინ, როდესაც ქვემოთ ნაკადის გასწვრივ მოწყობილობა ან სისტემა ტექნომსახურებაზეა. იმისდა მიხედვით, თუ როგორ განიცდის გილიოტინის დემპფერები კვამლის აირების ცხელ ტემპერატურას, ისინი გრილდება შიგნიდან ცეცხლგამძლე ამონაგებებით.

ჰაერის გაგრილების ვენტილატორები (230-K-101/201 A / B) ახდენს გარშემო არსებული ჰაერის გაქრევას გილიოტინის დემპფერების შიდა საჰაერი არხებით ბეტონის/ცეცხლგამძლის გაგრილებისთვის მისაღებ დაბალ დონემდე. ეს ხელს უშლის



საფარების თბური ძაბვით გამოწვეულ დაზიანებას, როდესაც ისინი ეშვება ცხელი კვამლის აირის ნაკადში შეფარდებით მოკლე დროში.

**ჰაერის გაგრილების ვენტილატორის (230-K-101/201 A/B) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გასაგრილებელი ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ვენტილატორი
- ნომინალური (უდიდესი) ჰაერისნაკადი (ნაკადისსიჩქარე): 28,340მ<sup>3</sup>/სთ
- წნევაგამოსვლისას: 132 kPa
- ძრავისსიმძლავრე: 150 kW
- დამზადებისმასალა: ნახშირბადოვანიფოლადი

ცხელი კვამლის გაზის არხი ქვაბ-უტილიზატორის მემბრანის კედლებთან შეერთების წინ (Waste Heat Boiler - WHB) (230-D-103/203) ამოგებულია ცეცხლგამძლე მასალით.

მთავარ საკვამურში დაყენებულია სხვა კონსტრუქციის ერთი (1) მეორე გილიოტინის საფარი (230-Y-103). ეს გილიოტინის დემპფერი, რომელსაც არც საჰაერო გაგრილება და არც ცეცხლგამძლე ამონაგი არ გააჩნია, გამოიყენება მხოლოდ ტექნიკური მომსახურების მიზნებისთვის. იმის საგარანტოდ, რომ კვამლის გაზი ექსპლუატაციის მხრივ არ მოხვდება არხების მომსახურების მხარეს, ჰაერის გაგრილების ვენტილატორიდან (230-K-101B / 201B) სუფთა ჰაერი გაიფრქვევა ჰაერში ორ საფარს შორის არსებულ ღრეჩოში არსებული შლანგით. ეს საფარი მოძრაობაში მოდის ელექტროამძრავით.

**ქვაბ-უტილიზატორი (Waste Heat Boiler – WHB)**

კალცინატორის ორივე ხაზი აღჭურვილია ერთნაირი კონსტრუქციის მქონე ქვაბ-უტილიზატორებით (310-U-101/201), რომლებშიც ტექნოლოგიური სითბოს უმეტესი ნაწილის რეკუპერაცია ხორციელდება. *რეკუპერაცია (ლათინურად recuperatio „უკუმიღება; დაბრუნება“) - მასალების ან ენერჯის ნაწილის დაბრუნება განმეორებით გამოყენებისათვის.*



**ქვაბ-უტილიზატორის(310-U-101/201) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: კვამლის გაზი/ქვაბის კვებავი წყალი(BFW)/ორთქლი

- წარმადობა: 350 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: 300-1,430°C / 110 bar.
- ორთქლი: ტემპ./წნევა.: 510°C / 91 bar.
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი ცეცხლგამძლე შემოსვით

ქვაბ-უტილიზატორი წარმოქმნის მაღალ წნევიან გადამეტხურებულ ორთქლს 91bar (bar-მანომეტრული წნევა) წნევაზე კმაწვის კამერიდან მოწოდებული ცხელი კვამლის აირებიდან სითბოს რეკუპერაციით, ჩვეულებრივ 1150° ტემპერატურაზე. ქვაბი ძირითადად შედგება მკვებავი წყლის წინასწარ შემთბობისგან (მდებარეობს ორთქლსაგროვში), საორთქლებლებისგან, ეკონომიზერებისგან, გადამეტსახურებლებისგან, ორთქლსაგროვისგან (310-V-101/201), ქვაბის მკვებავი წყლის ავზისა და დეაერატორისგან (310-T-101/201), საქრევირეზერვუარისა (310-V-102/202) და მკვებავი წყლის ტუმბოებისგან (310-P-101/201 A/B).

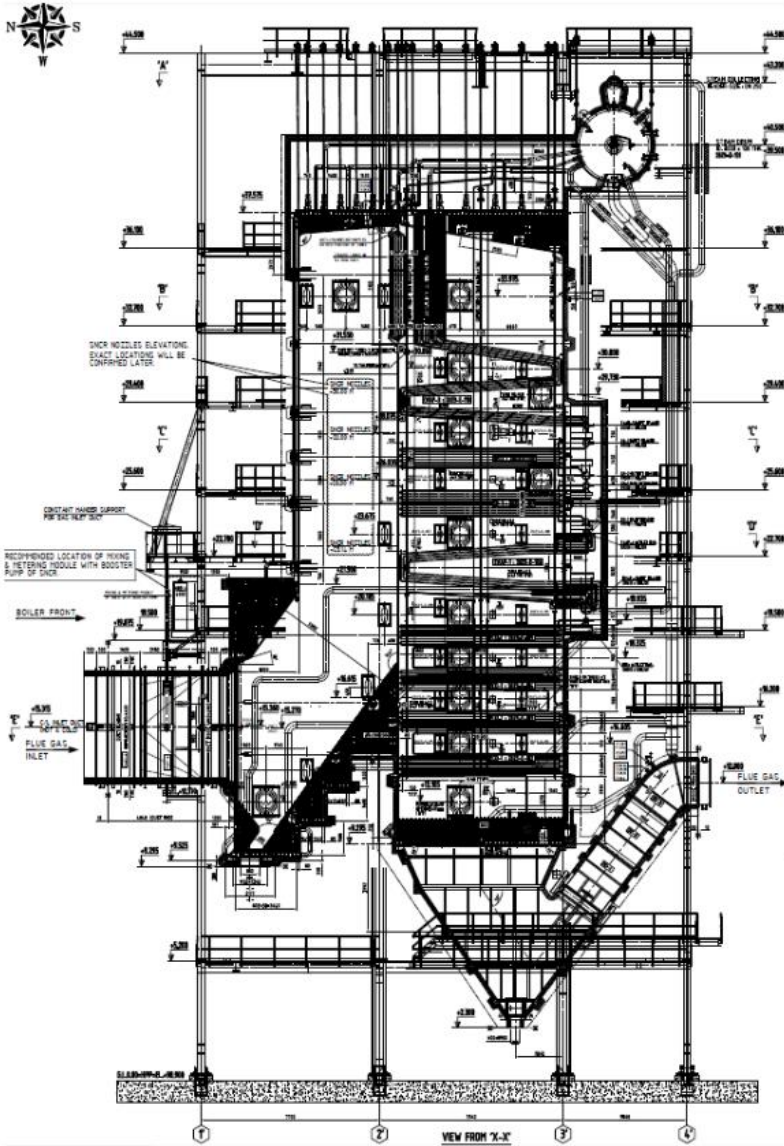


**საქრევი რეზერვუარის(310-V-102/202) სპეც:**

- გარემო: წყალი
- მოცულობა: 9.42 მ<sup>3</sup>
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: 250°C / 6 bar.
- სამუშაო ტემპ./წნევა.: 100°C / 3 bar.
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 2 მ x 3 მ (T-T)
- განთავსება: ვერტიკალური
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი.

ორთქლი წარმოიქმნება კალცინატორის ხაზების საექსპლუატაციო პირობების შესაბამისად. ნახატზე ნაჩვენელი ქვაბ-უტილიზატორი დაპროექტებულია როგორც ვერტიკალური ქვაბი და ითვალისწინებს განსაკუთრებულ პირობებს, რომლებიც განსაზღვრულია ნავთობის კოქსის გამოწრობის ქარხნის ინდივიდუალური საექსპლუატაციო მოთხოვნებით, რომლებიც ძირითადად შემდეგია:

- კვამლის აირების სიჩქარე
- კვამლის აირების ნამის წერტილის ტემპერატურა
- მტვრის და ნაცრის მოცილება ქვაბ-უტილიზატორის შიდა ნაწილებიდან.



Nox-ის (აზოტის ოქსიდის) კონტროლი გამოიყენება ქვაბ-უტილიზატორში პირველად გავლის დროს იმ ზონაში, სადაც ამ პროცესისთვის ოპტიმალური სამუშაო ტემპერატურაა მითითებული. კმაწვის კამერიდან ცხელი კვამლის აირები ქვაბ-უტილიზატორში შედის ცხელი კვამლის აირების მილებითა და გილიოტინის დემპფერებით 1150°C ტემპერატურაზე.

ქვაბის საორთქლებელის, ეკონომიზერისა და გადამეტსახურებლების მონაკვეთებში გავლისას კვამლის აირები გრილდება დაახლოებით 230°C-მდე ქვაბიდან გამოსასვლელთან. კვამლის აირების ქვაბიდან გამოსვლის ტემპერატურა საჭირო დონეზე უნდა შენარჩუნდეს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ნამის წერტილთან დაკავშირებული პრობლემები.

სისტემა მუშაობს ვაკუუმის ქვეშ, რომელიც შექმნილია ერთი (1) გამწოვი ვენტილატორით (410-K-102/202).



### ქვაბის გამწოვი ვენტილატორის (410-K-102/202) სპეციფიკაცია:

- გარემო: ჰაერი;
- სახეობა: რადიალური ვენტილატორი
- ნაკადის ნომინალური სიჩქარე: 517,000 მ<sup>3</sup>/სთ.
- ტემპ./წნევა შესვლისას: 216°C / -0.0309 bar.
- წნევა გამოსვლისას: 0.0161 bar.
- ძრავის სიმძლავრე: 1,540 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

ქვაბი მუშაობს კვამლის აირების წნევით შესვლისას - 0,0045 bar. ქვაბ-უტილიზატორის კონსტრუქცია ზღუდავს კვამლის აირების შიდა სიჩქარეს, რათა თავიდან იქნას აცილებული შიდა მკვეთარების დაზიანება ეროზიის გამო. ქვაბის ვერტიკალური კონსტრუქცია ამცირებს მტვრის დაღექვას ქვაბის შიგნით.

კვამლის აირებით გადატანილი მტვერი ძირითადად ქვაბის გავლით გაიტანება, მაგრამ მტვრის ნაწილი ქვედა ბუნკერებში იღექება, ნაწილი კი ეცემა თბოგადამცემის მილებისკონას დანალექის სახით.

ქვედა ბუნკერებიდან მტვრის დაცლა შესაძლებელია ორმაგი ჭიშკრის (საკეტის)მეშვეობით, ხოლო თბოგადამცემების ზედაპირიდან მტვრის მოცილება ხდებამურსაქრევეებით (310-K-101/201-დან 112/212-მდე და 113/213-დან 126/226-მდე),რომლებსაც ორთქლი ამუშავებს დროის გარკვეული ინტერვალებში.

### ჰაერსაბერის(გრძელი გამოსაწევი) (310-K-101-112/201-212) სპეციფიკაცია:

- გარემო: ორთქლი
- სახეობა: მბრუნავი / სპირალური
- წარმადობა: 7,200 კგ/სთ
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე.): 1,5 მ x 4 მ
- განთავსება: ჰორიზონტალური
- ძრავის სიმძლავრე: მბრუნავი 1 kW / სპირალური 0.75 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი



## ნაცრის გატანის სისტემა

თითოეული ქვედა ბუნკერი აღჭურვილია ერთი (1) ნაცრის გატანის სისტემით, რომელიც მოიცავს და ნაცარს აცილებს სპეციალური კონსტრუქციის ჯაჭვური კონვეიერისმეშვეობით და სადაც შეგროვებული მასალა მიწის დონეზე მდებარე კონტეინერში ჩაიშვება.

## ქვების მკვებავი წყალი

კონდენსატი კონდენსატის წინასწარშემთბობიდან (320-D-101/201) მიემართება ქვების მკვებავი წყლისა და დეაერატორისკენ (310-T-101/201). ქვების მკვებავი წყალი მიეწოდება დაახლ. 130°C ტემპერატურაზე და მისი ხარჯი კონტროლდება დეაერატორის ავზში მულტივი დონის მისაღწევად.



### კონდენსატის გამათბობლის (320-D-101/201) სპეციფიკაცია:

- გარემო: წყალი // ორთქლი
- სიმძლავრე: 10.5MW
- მაქს. წარმადობა: 130 ტ/სთ // 15 ტ/სთ
- ორთქლის პირობები შესვლისას (ტემპ./წნევა.): 177°C / 5.5bar
- წყლის შემავალი ტემპ.: 60°C
- წყლის ტემპერატურა გამოსვლისას: 130°.

დეაერატორში წყალი ადუღებამდე ცხელდება და თერმულად დეაერირდება ორთქლთან ერთად წინაღობებით (დეაერაცია - ესაა ჟანგბადისა და სხვა აირების წყლის გარემოდან მოცილების პროცესი). გამათბობელი ორთქლი დეაერატორის ქვედა ნაწილს მიეწოდება. გამათბობელი ორთქლის ხარჯი კონტროლდება დეაერატორში წნევის რეგულირებით 2 ბარ ჭარბ წნევამდე. შესაბამისად, მდულარე წყალი დეაერატორს ტოვებს 135°C ტემპერატურაზე.

დამონტაჟდებულია ერთი (1) NaOH-ს შეფრქვევის პაკეტი (310-U-103/203), რათა მოახდინოს კაუსტიკური სოდის ხსნარის, როგორც მინადულის წარმოქმნის საწინააღმდეგო საშუალების, სისტემაში შესაფერის ადგილას შეფრქვევა.

### NaOH შეფრქვევის პაკეტის (310-U-103/203) სპეციფიკაცია:

- წარმადობა: (NaOH: 50%) 0.033 კგ/სთ.
- ენერგომომხმარება: 4kW
- კომპლექტაცია: ტუმბოები, ჭურჭელი, ელექტროგამათბობელი, ექვეტორები

ამიაკის ჰიდრატის (ამიაკის წყალი, ნიშადურის სპირტი) შეფრქვევა ხორციელდება როგორც საჭირო pH-ის სიდიდის რეგულირების საშუალებისა NH<sub>4</sub>OH-ს შეფრქვევის პაკეტის (310-U-102/202) მეშვეობით, ქვების წყლისა და ორთქლის ხაზებზე კოროზიის თავიდან აცილების მიზნით.

**NH<sub>4</sub>OH შეფრქვევის პაკეტის (310-U-102/202) სპეციფიკაცია:**

- წარმადობა: (NH<sub>4</sub>OH: 25%) 1.1 კგ/სთ
- ენერგომომხმარება: 4kW
- კომპლექტაცია: ტუმბოები, ჭურჭელი, ელექტორები

ქვების მკვებავი წყლისთვის დემინერალიზებული წყლის მომზადება, რომელიც ქვებ-უტილიზატორის საქრევი წყლის დანაკარგებს ანაზღაურებს, ინჟექტორული ტუმბოების მეშვეობით ხორციელდება. დეაერატორის ავზი (310-T-101) იღებს მდუღარე წყალს ზედა დეაერატორიდან დაშენახვის შესაძლებლობას უზრუნველყოფს ნორმალური მუშაობის დაახლოებით 45 წუთის განმავლობაში.



**ქვების და დეაერატორის მკვებავი წყლის ავზის(310-T-101/201) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: ქვების მკვებავი წყალი
- მოცულობა: 40 მ<sup>3</sup>
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: 200°C / 6 barg
- სამუშაო ტემპ./წნ.: 150°C / 3 bar.
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 3,2 მ x 10 მ (T-T)
- მდებარეობა: ფორიზონტალური
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

დეაერატორის ავზიდან ქვების მკვებავი წყალი ქვების მკვებავი წყლის ტუმბოების საშუალებით (310-P-101/201 A/B) ორთქლსაგროვში (310-V-102)იტვირთება. ნაკადის სიჩქარე რეგულირდება და ორთქლსაგროვს მიეწოდება დაახლოებით 98 bar წნევაზე.



- გარემო: ქვების მკვებავი წყალი
- სახეობა: მრავალსაფეხურიანი ტუმბო
- ნომინალ. ხარჯი (მაქსიმალური წარმადობა): 150 მ<sup>3</sup>/სთ
- შეწოვის პირობები ტემპ./წნევა.: 135°C / 3 bar.
- ტუმბოს დაწნევა (TDH – TotalDynamicHead) – 1,100 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 670 kW

**ქვების მკვებავი წყლის ტუმბოს (310-P-101/201 A / B) სპეციფიკაცია:**

ორთქლსაგროვის (310-V-101/201) სპეციფიკაცია:





- გარემო: ორთქლი
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: 315°C / 110 bar.
- სამუშაო ტემპ./წნევა.: 310°C / 98 bar.
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 3,5 მ x 10 მ (T-T)
- მდებარეობა: ჰორიზონტალური
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი.

### ორთქლწარმოქმნა

ქვების მკვებავი წყალი ნაწილებად იყოფა და მისი ნაწილი ორთქლსაგროვში დამონტაჟებულ მილების კონაში თბება. ეს აუცილებელია ეკონომიზერის მილების კონისთვის მისაწოდებელი ტემპერატურის 153°C-ზე მეტის მისაღწევად. ტემპერატურის

ეს დონე რეკომენდებულია თბოგადამცემის მილების გარე ნაწილზე კვამლის აირებიდან გამოყოფილი წყლის ორთქლის კონდენსაციის თავიდან აცილებისთვის, და ამგვარად გოგირდის მჟავას კოროზიის თავიდან აცილებისთვის.

ეკონომიზერში ქვების მკვებავი წყლის დაახლოებით 250°C ტემპერატურაზე გათბობის შემდეგ წყალი ორთქლსაგროვში შედის. ორთქლსაგროვი მილდგარებითა და ჩამოსაშვები მილებით მიერთებულია თბოგადამცემის მილებთან. კვამლის აირებიდან გადაცემული სითბო გამოიყენება დაახლოებით 90 bar. გადამეტხურებული ორთქლის წარმოსაქმნელად. ორთქლსაგროვში წნევა რეგულირდება ორთქლის ტურბინის მეშვეობით (320-K-101). ორთქლის მცირე ნაწილი მთავარი კოლექტორიდან გაიტანება, მურსაქრევების (310-K-101/201-დან 112/212-მდე და 113/213-დან 126/226-მდე) ორთქლით უზრუნველყოფის მიზნით. ამუშავებისა და შეფერხებებით მუშაობის დროს ორთქლის ატმოსფეროში გატანა შესაძლებელია მაყურის (310-A-103/203) მეშვეობით.

### მაყურის (310-A-103/203) სპეციფიკაცია:

- გარემო: ორთქლი
- წარმადობა: 140 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: 250°C / 6 bar.
- მდებარეობა: ვერტიკალური

- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

### ქვების უსაფრთხოების სისტემა

ორთქლსაგროვში ქვების მკვებავი წყლის მიწოდების შეფერხების შემთხვევაში ქვების დაცვის მიზნით დამონტაჟდება ავტომატური გამორთვის სისტემა. თუ ორთქლსაგროვშიდონე გარკვეულ ქვედა ზღვარს მიაღწევს, გამორთვის პროცედურა ინიცირდება. გილიოტინის დემპფერი (230-X-102/202) გახსნის ცხელი ბაიპასური გამოსაბოლქვი მილებისკენ (230-D-107) მიმავალ არხს და მეორე გილიოტინის დემპფერი (230-X-101/201) დახურავს ქვაბ-უტილიზატორისკენ მიმავალ არხს.

ვინაიდან ორთქლსაგროვი უზრუნველყოფს ქვების წყლის მწარმოებლურობას მინიმუმ 15 წუთის განმავლობაში ნორმალური ორთქლის წარმოებით, ქვაბ-უტილიზატორისაკმარისად არის დაცული საკვები წყლის მიწოდების შეწყვეტისგან.

### გაქრევა / გამდინარე წყალი

ქვების წყლის ორთქლსაგროვში (310-V-101/201) გამტარობის დონის შესანარჩუნებლად ორთქლსაგროვიდან ხდება ქვების მუდმივი გაქრევა ზომით მიწოდების სიჩქარის დაახლოებით 0,5-1%. ქვების მილების გასაწმენდად და მარილისა და წყლის მოსაცილებლად დამატებით წარმოებს შუალედური გაქრევა მილების კონის ქვედა წერტილიდან, რომელიც მიეწოდება გაქრევის დოლს მცირე დადებითი წნევით. სითხის დაახლოებით 30% ორთქლდება და იფრქვევა ატმოსფეროში. თხევად ნარჩენს აციებენ გაქრევის ჭურჭელში (310-V-102/202) წყლით ნარევის დაახლოებით 80° C ტემპერატურამდე მიღწევამდე. შემდეგ გამდინარე წყლის ნარევი მიემართება გამდინარე წყლის გასაწმენდად.

### გაქრევის ჭურჭლის(310-V-102/202) სპეციფიკაცია:

- გარემო: წყალი
- წარმადობა: 9.42 მ<sup>3</sup>/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 250°C / 6bar.
- სამუშაო ტემპერატურა/წნევა: 100°C / 1bar.
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 2 მ x 3მ(T-T)
- მიმართულება: ვერტიკალური
- დამზადების მასალა:ნახშირბადოვანი ფოლადი

### ელექტროენერჯის წარმოება

ელექტროენერჯის გამომუშავების ბლოკი განკუთვნილია მაღალი წნევის ორთქლილს გამოყენებისთვის, რომელიც მიეწოდება ქვაბ-უტილიზატორებით, ელექტროენერჯის გამომუშავებისთვის ორი (2) ორთქლის ტურბინის დახმარებით, თითო - თითოეულ კალცინატორის ხაზზე. შესაძლებელია აგრეთვე ერთი ორთქლის ტურბინის გამოყენება.

## ორთქლის ტურბინა და კონდენსატის ციკლი



### ორთქლის ტურბინის(320-K-101/201) სპეციფიკაცია:

- გარემო: ორთქლი
- ორთქლის მასური ხარჯი (დიზაინი): 140 ტ/სთ
- ორთქლისმასურიხარჯი(სამუშაო): 130 ტ/სთ
- სამუშაო ტემპერატურა: შესვლა: 510°C // გამოსვლა: 60°C
- საპროექტო წნევა: შესვლა:90bar. // გამოსვლა: 0.2 bar.
- ელექტროენერგია: საპროექტო სიმძლავრე თითოეული ტურბინის - 35.1 MW, ფაქტიური ჯამური სიმძლავრე ორივე ტურბინის 56 MW.
- ძაბვის დონე: 11 kW
- წონა (ძირითადი ბლოკი გენერატორით):160 ტ

ორთქლის ტურბინა განთავსებულია ტურბინის კორპუსში და აღჭურვილია ბაიპასით მთელი ორთქლისთვის და გვერდითი სარინით კონდენსატის გასათბობად. ორი ორთქლის ტურბინა პირდაპირაა ჩართული ერთ (1) გენერატორში. გადამთვარი მაღალი წნევის ორთქლი ქვაბ-უტილიზატორიდან ფართოვდება ორთქლის ტურბინაში (320-K-101/201) დაახლოებით 0,25 ბარ.-მდე. პროცესში გამოყოფილი ენერგია გენერატორში (320-G-101/201) ელექტროობად გარდაიქმნება. ძალიან დაბალი წნევის ორთქლი კონდენსირდება წყლის გამაგრილებლიან გამონაბოლქვი ორთქლის კონდენსატორში(320-E-101/201).





**წყლის გამაგრილებლიანი კონდენსატორის (320-E-101/201) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: ცხელი მხარე //ორთქლის ცივი მხარე // ჰაერი
- წარმადობა: ცხელი 192,000კგ/სთ
- სამუშაო ტემპერატურა გამოსვლისას: ცხელი //ცივი 65°C //30°C
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 150°C / 60°C // 30°C

კონდენსაციის წნევას ინარჩუნებს ერთი (1) კონდენსატის ტუმბო 320-P-101/201 A / B).

**კონდენსატის ტუმბოს(320-P-101/201 A / B) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: კონდენსატი (წყალი)
- სახეობა: ცენტრიდანული
- ნომინალური ხარჯი (მაქსიმალური წარმადობა): 15მ<sup>3</sup>/სთ
- შეწოვის პირობებიტემპ./წნევა.: 60°C / 0.2 bara
- ტუმბოს დაწნევა (*TDH – TotalDynamicHead*) – 60 მ
- ძრავის სმძლავრე: 5.5 kW

კონდენსატორის ტუმბო ზრდის კონდენსატორის წნევას დაახლოებით 2,5 ბარ-მდე. კონდენსატის (წყლის) მუდმივი ნაკადის შესანარჩუნებლად გამოიყენება ერთი (1) რეზერვუარი (320-T-101/201).

**კონდენსატის რეზერვუარის(320-T-101/201) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: კონდენსატი (წყალი)
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 70°C / 4bar.

ორთქლის რაოდენობის შესამცირებლად, რომელიც აუცილებელია მკვებავი წყლის დეაერატორში წყლის გასათბობად გაჯერების ტემპერატურამდე, კონდენსატი თბება კონდენსატის წინასწარ გამათბობელში ორთქლით ტურბინის დაცლის მეშვეობით. ტურბინის ავარიული გაჩერების შემთხვევაში შეიძლება მოხდეს მთელი ორთქლის გამოშვება მცველი სარქველის მეშვეობით და შემდეგ კონდენსირდეს კონდენსატორში, ტურბინის გვერდის ავლით.

### კონდენსატორის გაციების ციკლი

კონდენსატორში გამოსაყენებელი გამაგრილებელი წყლის (320-E-101/201) უზრუნველყოფა ხდება ორი (2) ჰიბრიდული შხეფსაცივართ (320-U-101/201 და 102/202).



ჰიბრიდული შხეფსაცივარი წარმოადგენს სველი და მშრალი გაციების შესაბამის კომბინაციას, რომელსაც გარემოზე ხელსაყრელი გავლენა აქვს და მკაცრ ეკოლოგიურ მოთხოვნებს პასუხობს. ჰიბრიდული შხეფსაცივარი ამცირებს წყლის ხარჯს და უზრუნველყოფს გამაგრილებელ სიმძლავრეს საჭიროებიდან გამომდინარე.

გამაგრილებელი წყალი ინახება რეზერვუარებში შხეფსაცივრის ქვეშ (320-T-102/202 და 103/203) და გადაიქაჩება კონდენსატორში გამაგრილებელი წყლის ტუმბოების დახმარებით (320-P-102/202 და 103/203).

ორთქლის კონდენსაციის შემდეგ თბილი გამაგრილებელი წყალი მიემართება უკან შხეფსაცივრებში, სადაც ის გაიშხეფება, გაგრილებული ჰაერი შეიწოვება შხეფსაცივრების გავლით ზემოთ განთავსებული ვენტილატორებით (320-K-U101 / 201 და 102/202).

ჩვეულებრივ დროს მუშაობს მხოლოდ ერთი (1) შხეფსაცივარი. მეორე საჭიროა მხოლოდ ტურბინის გათიშვის შემთხვევაში.

შხეფსაცივრის საცმში ციკლის დაბინძურების წყალმცენარეების და ბაქტერიების ზრდის თავიდან ასაცილებლად წყალში დამატებული იქნება შესაბამისი თავიდან ასაცილებელი საშალებები.

გამაგრილებელი წყლის ნაწილი შხეფსაცივარში ორთქლდება და აუცილებელია მისი შეესება. გარდა ამისა, გამაგრილებელი წყალი უნდა ინარჩუნებდეს ციკლში ფუნქციურობის გარკვეულ დონეს. შესაბამისად, აუცილებელია გამაგრილებელი წყლის



ნაწილის შეცვლა. ამ წყლის შეცვლა ხდება მკვებავი წყლით, ხოლო საქრევი წყალი მიემართება ფოთის კოლექტორში შემდგომი გაწმენდისთვის.

### **წყლის შესანახი ბოილერი**

ტექნიკური მომსახურების შემთხვევაში აუცილებელია ქვაბ-უტილიზატორიდან და მისი კომპონენტებიდან, როგორცაა მკვებავი წყლის რეზერვუარი და კონდენსატის რეზერვუარი, წყლის გადმოდვრა. წყლის ეკონომიისთვის კალცინატორის ორივე ხაზზე დაყენებულია ქვაბის წყლის ერთი (1) ბუფერული ბაკი (330-T-001).

### **ქვაბის წყლის ბუფერული ბაკის (330-T-001) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: ქვაბის წყალი
- მოცულობა: 500 მ<sup>3</sup>
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 70°C / 4 bar.
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 5 მ x 25.5 მ

წყალი ქვაბის კედლებიდან, ორთქლსაგროვიდან და მკვებავი წყალი ბაკიდან იღვრება საქრევი რეზერვუარში და გადაიქაჩება ერთი (1) ტუმბოთი (310-P-103/203) ბუფერულ რეზერვუარში.

### **ქვაბის წყლის ტუმბოს(310-P-103/203) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: ქვაბის წყალი
- სახეობა: ცენტრიდანული
- ნომინალური ხარჯი (მაქსიმალური წარმადობა): 30 მ<sup>3</sup>/სთ
- ტუმბოს დაწნევა (*TDH – Total Dynamic Head*) – 60 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 11 kW

კონდენსატის რეზერვუარიდან წყალი გადაიქაჩება ბუფერულ რეზერვუარში კონდენსატის ტუმბოს მეშვეობით (320-P-101/201 A / B). გათვალისწინებულია წყლის დაბრუნება ქვაბ-უტილიზატორის მკვებავი წყლის ბაკში ქვაბ-უტილიზატორის შესაბამისი ტუმბოებით (330-P-101/201). ქვაბ-უტილიზატორის მკვებავი წყლის ბაკში წყლის დაბრუნებამდე აუცილებელია წყლის ხარისხის განსაზღვრა.

ქვაბის წყლის შესანახი რეზერვუარები ასევე გამოიყენება ქვაბის მკვებავი წყლის შესანახად ქარხნის ამუშავების საწყის ეტაპზე.

### **კვამლის აირების ცივი დამუშავება**

გაუწმენდავი აირი, რომლის ტემპერატურაა 230°C, მიემართება ქვაბ-უტილიზატორიდან სახელოებიანი (სატომრე) ფილტრების დანადგარში გაუწმენდავი აირების შიდა არხებით (410-D-102/202) და შემდეგ კვამლის აირების გაუგოგირდოების დანადგარში, რათა შესაბამებოდეს გარემოში გაფრქვევის შეზღუდვების მოთხოვნებს.

**გაუწმენდავი აირის შიდა არხის (410-D-102/202) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გაუწმენდავი აირი
- წარმადობა: 517,000მ<sup>3</sup>/სთ
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 4.5 მ x 3.2 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 230°C / +/- 0.05 bar.

დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი.

**სახელოებიანი (სატომრე) ფილტრი და გამწოვი ვენტილატორი**

**გაუწმენდავი აირის მიწოდება, განაწილება და ბაიპასი**

ქვაბ-უტილიზატორიდან მიწოდებული გაუწმენდავი აირი გაივლის ჰაერსატარით გაუწმენდავი აირის სახელოებიანი (სატომრე) ფილტრის არხში, საიდანაც ნაწილდება რვა (8) ნაკვეთურში (410-F-U101/201 AH). თითოეულ ნაკვეთურში 300 (სამასი) სახელოიანი (სატომრე) ფილტრია სიგრძით 8 მეტრი.

**სახელოებიანი (სატომრე) ფილტრის(410-F-U101/201 AH) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გაუწმენდავი აირი
- წარმადობა: 517,000 მ<sup>3</sup>/სთ
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე):  $\_m \times 8m$
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 230°C / +/- 0.05 bar.
- დამზადების მასალა: ბოჭკოვანი მინა/ტეფლონი

სახელოებიანი კამერის შესასვლელში გაუწმენდავი აირის ტემპერატურა 220-დან 230 ° C-მდე დიაპაზონშია. საფილტრავი ტომრის შიგნით ტემპერატურის დაკარგვას შეიძლება ყურადღება არ მივაქციოთ, ამიტომ ტემპერატურა გასასვლელში შეიძლება ჩაითვალოს შესასვლელში არსებული ტემპერატურის იდენტურად. ქვაბ-უტილიზატორის მემბრანული კედლებისა და ფილტრის დასაცავად ზედმეტი ვაკუუმის ან ზედმეტი წნევისგან, შემშვები არხის გვერდებზე დაყენებულია გამაფართოებელი დისკები. დაყენებულია რვა (8) პანელი გამაფართოებელი დისკებით, შემშვები არხის თითოეულ მხარეს ოთხ-ოთხი (4) ცალი. როდესაც აირი შემშვები არხიდან ნაკვეთურს მიეწოდება, გაუწმენდავი აირის სიჩქარე მცირდება, ხოლო მისი ნაკადის მიმართულება იცვლება. ამგვარად, მტვრის უფრო მძიმე ნაწილაკები ცვივა და პირდაპირ ბუნკერში ილექება. რაც უფრო მცირე და მსუბუქია მტვრის ნაწილაკები, მით უფრო შორს მიდის ისინი გაუწმენდავ აირთან ერთად და საფილტრავი ტომრის ზონაში ხვდება. ჩამკეტი მოწყობილობების სახით ყენდება პნევმატური საკეტები, რათა მოხდეს ნაკვეთურების იზოლირება გაუწმენდავი აირის არხებისგან, თუ ეს აუცილებელია. ფილტრებისთვის გვერდის ასავლელად გაუწმენდავი აირის მიმართვა შესაძლებელია უშალოდ გაუწმენდავი აირის შიდა არხიდან (410-D-102/202) გაწმენდილი აირის არხში (410-D-105/205) მოვლითი (ბაიპასი) მილით 410-D-104/204).

**ბაიპას მილის(410-D-104/204) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გაუწმენდავი აირი
- წარმადობა: 517,000 მ<sup>3</sup>/სთ
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 4.5 მ x 3.2 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 230°C / +/- 0.05 bar.
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

ბაიპას მილის გამოყენება ხდება მაშინ, როცა გაუწმენდავი აირის ტემპერატურა 260°C-ზე მეტია და ჩვეულებრივ შიდა არხი ჩაკეტილია ბაიპასის საკეტით. აირ- და მტვერსაცავი ჩაკეტვის უზრუნველსაყოფად საკეტს გააჩნია ორმაგი სტრუქტურა მათ შორის შემამჭიდროველი (მაჰერმეტიზებული) ჰაერის შესაფრქვევად. ჰაერის შემჭიდროვების უზრუნველყოფა ხდება ჰაერის შემამჭიდროველი ვენტილატორით (410-K-101/201).

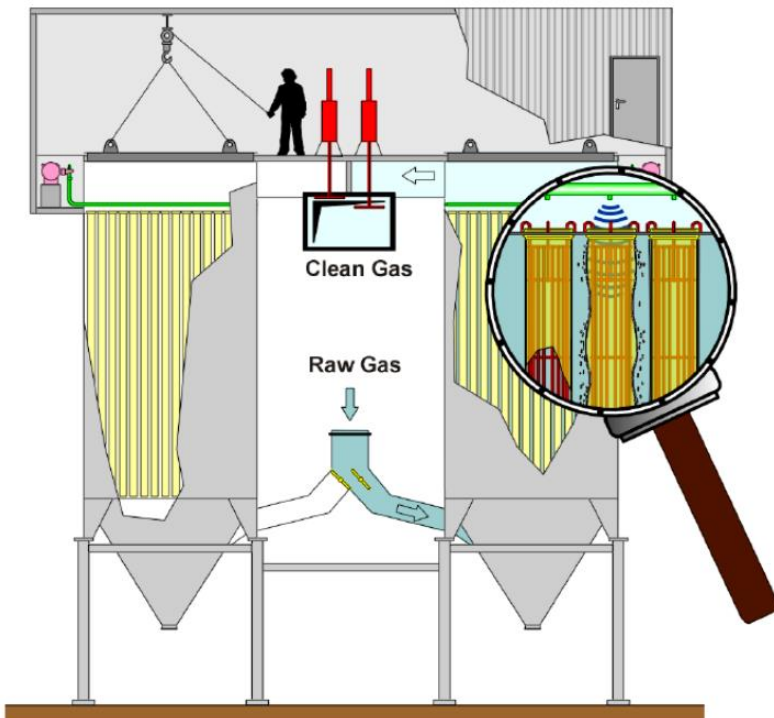
**ჰაერის შემამჭიდროველი ვენტილატორის (410-K-101/201) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: შესამჭიდროველი ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ვენტილატორი
- ნომინალური ჰაერის ნაკადი (ნაკადის სიჩქარე): 1,551.2 მ<sup>3</sup>/სთ
- ძრავის სიმძლავრე: 5.5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

შესამჭიდროველი ჰაერი თბება შესამჭიდროველი ჰაერის თბოგამცვლელში (410-E-101/201) ვენტილატორების ჟალუზებს შორის არსებულ ღრეჩოში შეფრქვევის წინ.

**ელექტროგამათბობლის (410-E-101/201) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: შემჭიდროვებული ჰაერი
- სიმძლავრე: 46.35 kW
- სახეობა: ელექტრული
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 300°C / 9.9 bar.
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი



სახელოვანი ფილტრი (ტიპური სქემა)

## ფილტრაციის პრინციპი

საფილტრაციო ტომრები ჩამოკიდებულია ზედა ფირფიტაზე. ტომრებში ჩადგმულია საბჯენი უჯრედები, რომლებითაც ხდება წნევის ვარდნის შედეგად კუმშვის თავიდან აცილება. კვამლის აირი გაივლის გარედან შიგნით საფილტრაციო ტომრის ქსოვილის გავლით, რის შედეგადაც მტვერი საფილტრაციო ტომრის შიდა ზედაპირს ეკრობა, ქმნის რა დამხმარე გამფილტრავ ფენას. დამხმარე გამფილტრავი ფენა იცავს საფილტრაციო ტომარას გაცვეთისგან და უნარჩუნებს აირის და მტვრის დაცალკეების ეფექტს. ამგვარად, საფილტრაციო ტომარა უზრუნველყოფს > 99,4% და სუფთა აირში < 30 მგ / მ<sup>3</sup> მტვრის შემცველობას.

საფილტრაციო ტომარაზე და მთელ ფილტრზე წნევის ვარდნა იზრდება იმისდა მიხედვით, თუ რამდენად სქელილ ხდება დამატებითი მფილტრაციო ფენა. წნევის ვარდნისკვლავ შესამცირებლად აუცილებელია დროდადრო ტომრის მფილტრაციო ფენის გაწმენდა. რიგი ტომრებისა იწმინდება ერთ გაწმენდაზე შეკუმშული ჰაერის ჭავლით, რომელიც მიმართულია ჰაერის ზედა კოლექტორიდან ტომრისკენ. შეკუმშული ჰაერი, აღწევს რა საფილტრაციო ტომრის შიდა ნაწილებს, ქმნის წნევის იმპულსს ისე, რომ დამხმარე გამფილტრაციო ფენა იფუშება. დამატებითი გამფილტრაციო ფენა შემდეგში ვარდება ბუნკერში როგორც მტვრის ღრუბლი.

## გაწმენდის თანმიმდევრობა

საფილტრაციო ტომრები იწმინდება რიგი რიგის შემდეგ. საფილტრაციო ტომრის რიგის გამწმენდა შეადგენს დაახლოებით 300 მწ (მილიწამს) გაწმენდის სარქველზე მიწოდებული 150 მს ელექტრული იმპულსით.

გამფილტრაციო ბლოკის ყველა რიგის გაწმენდის სრული თანმიმდევრობა მოიცავს 5-დან 360 წუთამდე დროს, არჩეული სიხშირის მიხედვით. გაწმენდის პარამეტრების არჩევა სრულდება ცენტრალურ სადისპეჩეროში ოპერატორის ეკრანზე (CCR- Central Control Room). დანადგარის >70% წარმადობისას გაწმენდის რეჟიმი დაყენებულია იმგვარად, რომ განფილტრავ ბლოკზე წნევის ცვალობადობა, როგორც წესი, მიღწეულ იქნას 13-დან 16 მბარ-მდე (მილიბარი). გაწმენდის ავტომატური რეჟიმის გამოყენება იძლევა იმის გარანტიას, რომ ფილტრის ნაკვეთურებში წნევის ვარდნა პრაქტიკულად მუდმივი დარჩება მაშინაც კი, თუ შეიცვლება გაუწმენდავი აირის ხარჯი და/ან შეიცვლება მტვრის შემცველობა. ფილტრის გაწმენდის კონტროლი ჩვეულებრივ აქტივირდება კვამლის აირების გაშვებისას, შემდეგ კი ONLINE რეჟიმში მუშაობს.

## შეკუმშული ჰაერის სისტემა

შეკუმშული ჰაერი მიეწოდება საკომპრესორო სადგურიდან საფილტრაციო დანადგარისკენ. ჰაერი შეესაბამება ინსტრუმენტალური ჰაერის ხარისხს, გამომშრალია ნამის წერტილამდე არანაკლებ -20°C. ფილტრში შესასვლელზე დაყენებულია რეზერვუარი შეკუმშული ჰაერით, რომელიც უზრუნველყოფს შუალედურ მადემპფირებელ მოცულობას მფილტრაციო ბლოკის შიგნით ჰაერის ხარჯის ცვალებადობის საკომპენსაციოდ.

შეკუმშული ჰაერის მაგისტრალთან მიერთებულია შემდეგი მოწყობილობები/საგნები:

- პნევმატური ამბრაჯი ნაკვეთურის შემშვები და გამომშვები სარქველების და გადამშვები სარქველის ჩასაკეტად.
- შეკუმშული ჰაერის პნევმოგამანაწილებელი სახელურიანი ფილტრის იმპულსური ჭავლით გასაწმენდად.

თითოეულ ნაკვეთურს გააჩნია საკუთარი შეკუმშული ჰაერის გამანაწილებელი. შეკუმშული ჰაერის გამანაწილებლებში წნევა კონტროლდება წნევის რელესა და მანომეტრის დახმარებით.

### **სუფთა კვამლის გაზის გამოსვლა**

მტვრისგან გამოყოფილი სუფთა აირი ტოვებს სახელურიანი ფილტრის ზედა ბოლოს და ჩამოედინება ჰორიზონტალურად თავის ფირფიტის გავლით. სუფთა აირი გაწმენდილი აირის გასასვლელი მილყელით გადის სუფთა აირის შიდა არხში (410-D-103/203).

### **სუფთა აირის შიდა არხის (410-D-103/203) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გაწმენდილი აირი
- წარმადობა: 517,000 მ<sup>3</sup>/სთ
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 4.5 მ x 3.2 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 230°C / +/- 0.05 bar.
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

იქიდან გაწმენდილი აირი აირინება სუფთა აირის არხების (410-D-105/205) გავლით და გამოიქრევა ID-ვენტილატორით კვამლის აირების დესულფურიზაციის დანადგარში და შემდეგ ატმოსფეროში. ID (გამწოვი) ვენტილატორი (ID – «INDUCED DRAFT» FAN).

### **სუფთა აირის არხია(410-D-105/205) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გაწმენდილიაირი
- წარმადობა: 517,000 მ<sup>3</sup>/სთ.
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 4.5 მ x 3.2 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 230°C / +/- 0.05 bar.
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი.

პნევმატური თეფშისებრი ეაქველი (2 ცალი თითოეულ გამფილტრავ ნაკვეთურზე) ყენდება როგორც ჩამკეტი მოწყობილობა, რათა აუცილებლობის შემთხვევაში მოხდეს ნაკვეთურების იზოლირება სუფთა აირის არხებისგან. გაუწმენდავი აირის საკეტების და სუფთა აირის თეფშისებრი სარქველების მჭიდრო ჩაკეტვა იძლევა ფილტრის ნაკვეთურის სრული გათიშვის საშუალებას გაუწმენდავი აირების ნაკადისგან.

### **მტვრის მოცილება**

მტვერი გროვდება ბუნკერებში, სადაც ი სჩამოედინება ფერდოზე და გამოიტანება ქვედა საქშენით ხელის საკვალთების გავლით მტვრის ტრანსპორტირების სისტემაში.



სახელურიანი ფილტრის ბუნკერებს, აგრეთვე ქვემოთ განთავსებულ განმეორებით სარქველებს და მტვრის შნეკურ კონვეიერს (410-H-101/201 A / B) გააჩნია ელექტრული გამათბობელი, რათა არ მოხდეს წყლის ორთქლის კონდენსირება.

#### **მტვრის შნეკური (ხრახნიანი) კონვეიერის(410-H-101/201 A/B) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კოქსის წვრილი ნაწილაკები
- წარმადობა: 0.25ტ/სთ.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 210°C / +/- 0.05 barg
- სიჩქარე: 0.3 მ/წმ
- ზომები (შიდა დიამეტრი, სიგრძე):0.25 მ x 17.2მ
- ძრავის სიმძლავრე: 1.38kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

საბრუნო სარქველები, რომლებიც ტვირთავენ მტვერს ხრახნიან კონვეიერებში არინებისთვის განთავსებულია ხელის საკვალთების ქვეშ. საბრუნო სარქველი უზრუნველყოფს ჰემეტულობას შნეკურ კონვეიერსა და სახელურიანი ფილტრის ბუნკერს შორის. ეს აუცილებელია, რამდენადაც საჭიროა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი ჰაერის მოხვედრა სახელურიან ფილტრში. საბრუნო სარქველების ჩობანები ჰერმეტიზებულია ინსტრუმენტული (სუფთა შეკუმშული) ჰაერით.

#### **მტვრის/ნაცრის დასამუშავებელი ფილტრი**

ტომრის განყოფილების ორივე ფილტრის საბრუნო სარქველებიდან გამოსული მტვერი და ნაცარი ტრანსპორტირდება შნეკური კონვეიერით და შემდეგ მიემართება ერთ (1) მტვრის საერთო დისკოიან კონვეიერში (410-H-001) და ერთ (1) საერთო სილოს-საცავში.

#### **მტვრის საერთო დისკოიანი კონვეიერის(410-H-001) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კოქსის წვრილი ნაწილაკები
- წარმადობა: 1ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 210°C / +/- 0.05 bar.
- სიჩქარე: 0.2მ/წმ
- ზომები (შიდა დიამეტრი, სიგრძე): 0.16მ x 30.8მ
- ძრავის სიმძლავრე: 0.7 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

#### **მტვრის სილოსის (საცავის) (410-T-001) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კოქსის მტვერი
- ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 3 მ x 5.2მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 210°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

სილოსი (410-T-001) აღჭურვილია ბიგ-ბეგების ავსების სადგურით (410-U-002) და ფილტრაციის სისტემით (410-U-001).

**ბიგ-ბეგების ავსების სადგურის (410-U-002) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კოქსის მტვერი
- ძრავის სიმძლავრე: 1.5kW
- კომპლექტში შედის ტელესკოპიური ღარი

**მტვრის სილოსის (საცავის) ფილტრაციის სისტემის (410-U-001) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კოქსის მტვერი
- წარმადობა: 2,000 მ<sup>3</sup>/სთ;
- მტვრის კონცენტრაცია გაწმენდის შემდეგ არაუმეტეს 20 მგ/მ<sup>3</sup>, ეფექტურობ 99.9 %.
- ზომები(სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე): 1.4 მ x 1.01 მ x 3.1 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ძრავის სიმძლავრე: 1.5 kW

გარდა ამისა, ორი (2) საბრუნო სარქველი (410-H-102/202 A/B) დაყენებულია შნეკურ და დისკოიან კონვეიერებს შორის თითოეულ სადგურზე.

**საბრუნო სარქველის (410-H-102/202 A/B) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კოქსის მტვერი
- წარმადობა: 0.25 ტ/სთ
- ზომები: 0.3 მ x 0.3მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 210°C / +/- 0.05 bar.
- ძრავის სიმძლავრე: 1.2kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

სილოს-საცავი უზრუნველყოფს სამუშაო ჭურჭელს 20 მ<sup>3</sup>-ზე მეტი მტვრის შესანახად. შედეგად, ბიგ-ბეგებში არსებული მტვრის ქარხნიდან გატანა ხდება სატვირთოებით.

კალცინირების დანადგარზე აღებულმა მტვრისა და ნაცრის ნარევის სინჯის ანალიზმა აჩვენა შემდეგი შედეგები:

- კარბონი 0.81% წონა
- სულფატი (SO<sub>3</sub>) 25.3% წონა
- რკინის ოქსიდი (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 20.4% წონა
- ვანადიუმის პენტოქსიდი (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 10.5% წონა.



ფოტოზე გამოსახულია კორპუსი მტვრის/ნაცრის სილოს-საცავით და საფილტრავი ტომრებით

### გამწოვი(ID) ვენტილატორ–კვამლსაწოვი

გამწოვი (ID) ვენტილატორი(410-K-102/202) განთავსებულია გაფილტრული აირის მხარეს (როგორც ნაჩვენებია ფოტოზე ALBA-ს (ბაჰრეინი) მშენებლობის დასრულებით ეტაჰზე) .



### გამწოვი ვენტილატორის(410-K-101/201) სპეციფიკაცია:

- გარემო: ჰაერი
- სახეობა: რადიალურივენტილ.
- ნომინალურიჰაერისნაკადი (ნაკადისსიჩქარე): 517,000 მ<sup>3</sup>/სთ
- ტემპ./წნევაშესასვლელში: 216°C / - 0.0309 bar.
- წნევაგასასვლელში: 0.0161 bar.
- ძრავისსიმძლავრე: 1,540 kW.
- დამზადების მასალა:ნახშირბადოვანი ფოლადი

ვენტილატორის მიერ გაწოვილი კვამლის აირების რაოდენობა რეგულირდება ვენტილატორის სიქარით, რომელიც, თავის მხრივ, რეგულირდება მბრუნავი ლუმელის ხუფზე არსებული წნევის რეგულატორის დახმარებით.

შეწოვის წნევა ძირითადად დამოკიდებულია კალცინატორის მუშაობის რეჟიმზე და სისტემაში გამავალი კვამლის აირების რაოდენობაზე. იმისდა მიხედვით, თუ რამდენად იზრდება წარმადობა და მტვრის და აქროლადი ნივთიერებების რაოდენობა არაკალცინირებულ კოქსში, იზრდება წარმოქმნილი კვამლის აირების რაოდენობა და წნევა ჰაერსატარებში, ქვაბ-უტილიზატორში და სახელურიანი ფილტრების კორპუსში.

გამწოვი (ID) ვენტილატორი ქმედებაში მოდის ელექტროძრავით, რომელსაც რეგულირებადი სიხშირე აქვს, რაც იძლევა მისი მუშაობის გულმოდგინედ აწყობას სიტუაციიდან გამომდინარე.

## კვამლის აირების გაუგოგირდება (დესულფურიზაცია)

ცივი კვამლის აირი ორივე ხაზიდან მიემართება კალცინატორის შიდა დიამეტრის ვენტილატორებიდან ერთ (1) საერთო SO<sub>2</sub> სკუბერის დანადგარში, რომელსაც ერთი (1) აბსორბერი (420-C-001) აქვს.



**აბსორბერის Trybny (410-C-001) სპეციფიკაცია მილის ჩათვლით:**

- გარემო: გაწმენდილი აირი
- გამტარობის უნარი: 996,000 მ<sup>3</sup>/სთ.
- აბსორბერის ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 8-9 მ x 35 მ
- მილის ზომები (დიამეტრი, სიგრძე): 4.1 მ x 45 მ (ჯამური სიმაღლე მიწისპირიდან 80 მ.
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: +5/230°C // - 0.03/+0.03 bar.
- დამზადების მასალა: ბოჭკოთი არმირებული პლასტიკი (FRP).

აუცილებლობის შემთხვევაში კვამლის აირის მიმართვა შეიძლება ცივ ბაიპასის (მოვლით) კვამლსადენში (420-D-001), რათა თავიდან იქნას აცილებული კალცინატორის ხაზის გათიშვა კვამლის აირების გაუგოგირდებაში პრობლემის გამო.

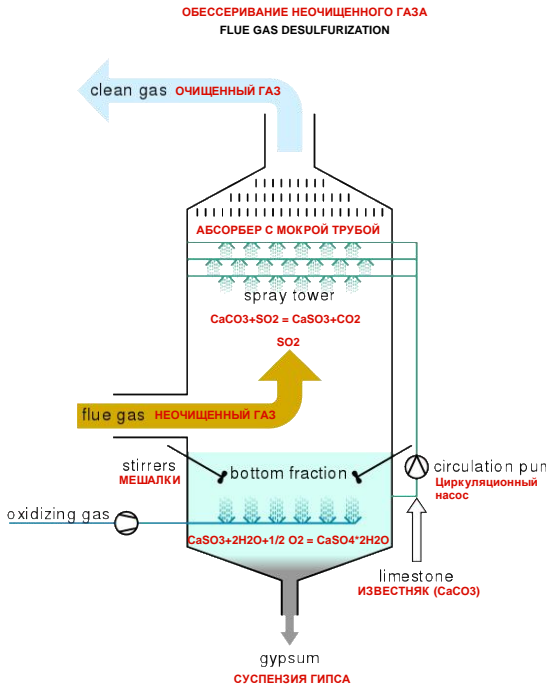
**ცივი ბაიპასური ჰაერსატარის (420-D-001) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გაუწმენდავი აირი
- გამტარობის უნარი: 996,000 მ<sup>3</sup>/სთ.
- ზომები (შიდა დიამეტრი, სიგრძე): 4.6მ x 60მ (T-T)
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: +5/230°C // - 0.03/+0.03 bar.

სახელურიანი ფილტრებიდან მიწოდებულ გაგრილებულ კვამლის აირს გააჩნია დაახლოებით 230°C ტემპერატურა, რაც იძლევა ბოჭკოთი არმირებული პლასტიკის (FRP) გამოყენების საშუალებას აბსორბერის შიდა ნაწილებისა და კედლებისთვის. აუცილებლობის შემთხვევაში გაგრილებული კვამლის აირის ჩაქრობა ტექნიკური წყლით გაჯერების ტემპერატურამდე ხდება ჰაერსატარში გაუგოგირდების წინ.

დამატებით შეიძლება დაყენდეს განმეორებითი გათბობის სისტემა (420-U-002) თუ მითხოვება განმეორებითი გათბობა, რათა გაუწმენდავი აირი არ „დაეცეს“ მიწის დონემდე.

SO<sup>2</sup> მოცილება ხდება აბსორბერში სველი აბსორბციის პროცესში, რომელშიც დაქუცმაცებული კირი გამოიყენება როგორც აბსორბენტი.



აბსორბერი, ჩაფიქრებული როგორც საფრქვევი კომპი, არსებითად შედგება სამი ზონისგან:

- კვამლის დამჭერი;
- აბსორბციის (შთანთქმის) ზონა;
- აბსორბერის სალექარი.

აბსორბერში კვამლის აირი კონტაქტში შედის კირქვის სუსპენზიასთან და ამგვარად თავისუფლდება დამაბინძურებელი ნივთიერებებისგან SO<sub>2</sub>, HCl და HF, აგრეთვე ნაწილობრივ SO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> და ნაცრისგან. ამავე დროს აბსორბირდება კვამლის აირისგან ჟანგბადი და იხსნება სარეცხ სითხეში, სადაც ის შემდეგ მისაწვდომი ხდება როგორც რეაგენტი SO<sub>2</sub>-ის გამოყოფის რეაქციისთვის.

სუსპენზიის სპეციფიკაცია:

- CaSO<sub>4</sub> x 2H<sub>2</sub>O > 95 % wt. (მასური წილი)
- წყალში არახსნადი ქლორიდები: < 0.01 % wt.
- ტენი: < 10.0 % wt.
- CaSO<sub>3</sub> x 1/2 H<sub>2</sub>O / (CaSO<sub>4</sub> x 2H<sub>2</sub>O + CaSO<sub>3</sub> x 1/2 H<sub>2</sub>O) < 1.0 % wt.
- კარბონატები: < 4.0 % wt.



ქიმიური პროცესის შედეგად გამოქმუნდება თაბაშირის სუსპენზია, რომელიც გროვდება ვაკუუმის ლენტური ფილტრის დახმარებით თაბაშირის სუსპენზიის ჭურჭელში სატვირთოებით კომერციული გაგზავნისთვის.

#### **ვაკუუმის ლენტური ფილტრის (420-H-002 A/B) სპეციფიკაცია:**

- ვაკუუმის რესივერი
- ვაკუუმის ტუმბო
- ჭურჭელი თაბაშირის სუსპენზიის ჩასაყრელად
- ტუმბოები თაბაშირის სუსპენზიის გადასაქაჩად

#### **კვამლის დამჭერი**

შთანთქმის ზონის შემდეგ წვეთების გამოყოფა ხდება ორსაფეხურიან კვამლის დამჭერში, რომელიც ჩაყენებულია აბსორბერის თავში. აირი გაივლის კვამლის დამჭერს თითქმის ვერტიკალურად და გამოდის ზემოთ გაწმენდილი აირის სველ მილში (420-D-002). პირველი საფეხური იჭერს უფრო მსხვილ წვეთებს და ნაწილაკებს მაშინ, როცა სეპარატორები მეორე საფეხურზე ამორებს დარჩენილ უფრო წვრილ წვეთებს. კვამლის დამჭერები დაყენებულია აბსორბერის ყველაზე ზემოთა ნაწილში სახურავის ფორმით. მათ პერიოდულად რეცხავენ წყლით. რეცხვის თანმიმდევრობა კონროლირდება და შეიძლება დარეგულირდეს. დამუშავებული სარეცხი წყალი, რომელიც წვეთავს კვამლის დამჭერიდან ქვემოთ აბსორბერის სალექარში, აკომპენსირებს დანაკარგებს აორთქლებაზე, რომელიც წარმოიშობა, როცა კვამლის გაზი გაივლის აბსორბერის ზონას.

#### **გაწმენდილი აირის მილის (420-D-002) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გაწმენდილი აირი
- გამტარობის უნარი: 996,000 მ<sup>3</sup>/სთ
- ზომები (შიდა დიამეტრი, სიგრძე): 4.7 მ x 6მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: +5/230°C // - 0.03/+0.03 bar.

#### **შთანთქმის ზონა**

აბსორბერის აბსორბერის ზონაში კვამლის აირი ინტენსიურ კონტაქტში შედის სუსპენზიასთან, რომელიც იფრქვევა აირის ნაკადში. აბსორბერის ამ ზონაში შთანთქმება გარემოსთვის არასასურველი აირის კომპონენტები, გოგირდია დიოქსიდი, წყალბადქლორი და წყალბადფტორი. აგრეთვე ხშირად ხდება კვამლის აირებში შემავალი მტვრის კომპონენტების მოშორება.

რამოდენიმე საფრქვევი ქილა, რომლებიც განთავსებულია ერთმანეთზე, გამოიყენება აბსორბერის ზონაში სუსპენზიის მისაწოდებლად. მცირე ჩატვირთვისას საფრქვევი ქილები შესაძლოა გაითიშოს.

ფრქვევანას კონსტრუქცია და მდებარეობა საგულდაგულოდ იქნება შერჩეული, რათა მოხდეს ხარჯის ეკონომია დანადგარის ექსპლუატაციისას.

## აბსორბერის სალექარი

აბსორბციის ზონიდან ჩამოცვენილი თაბაშირის სუსპენზიის წვეთები გროვდება აბსორბერის სალექარში, სადაც სუსპენზია აერირდება, რეგენირდება და მიდის უკან აბსორბციის ზონაში.

თაბაშირის სუსპენზიის ნაწილი გამოიყოფა აბსორბერიდან ტუმბოებით (420-P-002 A / B) და მიეწოდება თაბაშირის გაუწყლოვნების სისტემას. ნედლი კირქვის სუსპენზია ემატება აბსორბერის სალექარს. pH-ის მნიშვნელი მატულობს სალექარის ფსკერზე ნედლი კირქვის სუსპენზიის დამატებისას, რაც ზრდის SO<sub>2</sub>-ის აბსორბირების უნარს.

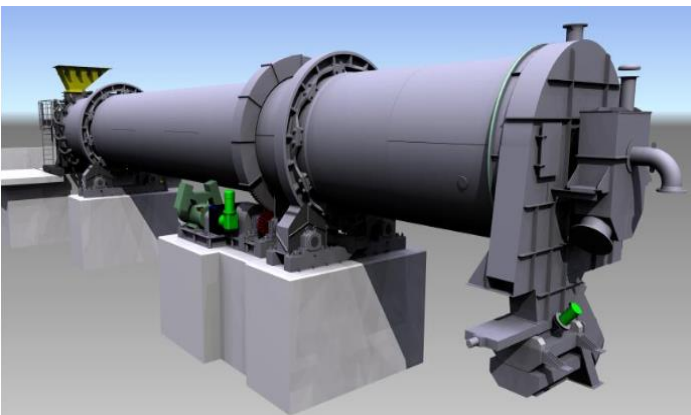
გაუგოგირდოვნების შემდეგ ცივი და ნოტიო სუფთა კვამლის აირი გაიშვება ატმოსფეროში, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ხილული თეთრი წყლის ღრუბელი.

## კოქსის გაგრილება

კალცინირებული კოქსი ტოვებს მბრუნავ ღუმელს (210-R-101/201) ღუმელის გამოწვის კორპუსის ქვედა ნაწილში (210-RH-102/202) და გამაგრილებლის ჩამტვირთავი ღარით (510-EH-101/201) მიდის კოქსის გამაგრილებელში (510-E-101/201). კოქსის ჩვეულებრივი ტემპერატურა ამასთან 1350°C-მდეა.

### გამაგრილებლის ჩამტვირთავი ღარის (510-EH-101/201) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: არაკალცინირებული კოქსი
- გამტარობის უნარი: 36 ტ/სთ
- ზომები (შიდა დიამეტრი, სიგრძე): 4.7 მ x 60 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 1500°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი



### კოქსის გამაგრილებლის (510-E-101/201) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ.
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: ცხელი 1500°C / ATM
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: ცივი 80°C / ATM
- დამზადების მასალა: SA516 Gr.65 შიგნით: 1.4828

გამაგრებლის ჩამტვირთავ ღარს წყლის გაგრილება აქვს და აღჭურვილია ხელის ამძრავით ცხელი ავარიული დაცლისთვის (510-EY-103/203).

**ავარიული ცხელი დაცლის ღარის (510-EY-103/203) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 1500°C / ATM
- დამზადების მასალა: უჟანგავი ფოლადი

გამაგრებელი წყლის ანგამაგრებლის ძრავის ამძრავის გაჩერების შემთხვევაში აუცილებელია ავარიული ცხელი ჩამოსხმის ვენტილის გამოყენება. ასეთ შემთხვევაში ცხელი კოქსის გადასროლა ხდება ბეტონის ნაკვეთურში. ბეტონის გამომყოფის ფსკერი წყლით ისხურება ცხელი კოქსის გასაგრილებლად.

კოქსის გაგრილება-ესაა სექციური თბოგამცვლელი შიგნით გადახრადი პლასტინებით, რომლებიც კოქსის ტრანსპორტირებას უზრუნველყოფს. კოქსი გადმოიტვირთება კოქსის გამაგრებელიდან დაახლოებით 85–120 °C ტემპერატურაზე გამაგრებლის დამცლელი ღარით (510-EH-102/202).

**გამაგრებლის დამცლელი ღარის (510-EH-102/202) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- გამტარობის უნარი: 36 ტ/სთ.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა.: 200°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

გაგრილების ტემპერატურა რეგულირდება გამაგრებელი წყლის ტემპერატურისა და ხარჯის რეგულირების გზით. გამაგრებლის დამცლელი ღარი აღჭურვილია სიცივის ავარიული გამოსასვლელით. ეს გამოსასვლები ღიობი გამოიყენება ძირითადად შნეკური კონვეიერის (610-H-102/202) მწყობრიდან გამოსვლისას და სხვა გაუმართავ პირობებში.

**შნეკური (ხრახნიანი) კონვეიერის(610-H-102/202) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- სიჩქარე: 34.5 ბრუნნი/წთ
- ზომები (შიდა დიამეტრი x სიგანე x სიმაღლე): 0.8 მ x 1.09 მ x 0.95 მ
- აწევის კუთხე: 0°
- ძრავის სიმძლავრე: 18.5kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი კოქსი

ავარიული კონვეიერი (610-H-105/205) და ავარიულიციცხვიანი ელევატორი (610-H-106/206) წარმადობით 36 ტ / ს განკუთვნილია კოქსის ჩასატვირთად ავარიულ ბუნკერში (610-T- 101/201).

**ავარიული ლენტური კონვეიერის(610-H-105/205) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: მინ. 80°C, მაქს. 150°C / ATM
- სიჩქარე: 1.5 მ/წთ
- ზომები (შიდა დიამეტრი x სიგრძე): 1მ x 67.85მ
- აწევისკუთხე: 12°
- ძრავის სიმძლავრე: 7.5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი კოქსი

**ავარიული ციცხვიანი ელვატორის (610-H-106/206) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: მინ. 80°C, მაქს. 150°C / ATM
- სიჩქარე: 1.4მ/წთ
- ძრავის სიმძლავრე: 11 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი კოქსი

**ავარიული სილოსის (ბუნკერის) (610-T-101/201) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- ზომები (შიდა დიამეტრი x სიგრძე): 5,5 მ x 8 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM

**ჰაერის გარეცხვის სისტემა**

კოქსის გამაგრილებლის კოქსის მტვრის შემცველი ჰაერის არინება ხდება კორპუსიდან საქრევი ვენტლატორით (510-K-101/201 A / B).



**საქრევი ვენტლატორის(510-K-101/201 A/B) სპეციფიკაცია:**

- გარემო: გასაგრძელებელი ჰაერი
- სახეობა: რადიალური ვენტილატორი ელექტრული ძრავით
- ნომინალური ჰაერის ნაკადი (ნაკადის სიჩქარე): 3,603 მ<sup>3</sup>/სთ @ 150°C
- ტემპ./წნევა გასასვლელში: 150°C / - 0.0031 bar.
- წნევა გასასვლელში: 0.0392 bar.
- ძრავის სიმძლავრე: 7.5 kW
- დამზ.მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

ვენტილატორით გამოტანილი ჰაერი მიეწოდება კმაწვის კამერის მეორეულ ჰაერს და იწვის. საქრევი ჰაერის სისტემა უზრუნველყოფს მცირე ვაკუუმს კოქსის გამაგრებელში, რომელიც დამოკიდებულია წვეაზე, რომელიც იზომება მბრუნავი ღუმელის გამოწვის ხუფზე.

### კალცინირებული კოქსის დამუშავება და შენახვა (CPC)

#### **კალცინირებული კოქსის დამუშავების სისტემა და მტვრის მოცილება**

თითოეულ კოქსის გამაგრებელზე ყენდება ერთი (1) ორმაგი ქანქარიანი საფარი (610-U-101/201) და ერთი (1) ლენტური კონვეიერი (610-H-101/201), რომელსაც მოჰყვება ერთი (1) ხრახნი.

#### **ორმაგი ქანქარიანი საფარის კომპლექტის (610-U-101/201) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.4 მ x 0.5 მ x 0.95 მ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- ძრავის სიმძლავრე: 7.5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- ჰიდრავლიკური დანადგარი შედის კომპლექტში

#### **ლენტური კონვეიერის (610-H-101/201) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- სიჩქარე: 1 მ/წმ
- ზომები (სიგანე x სიგრძე): 0.65 მ x 38.83 მ
- აწევის კუთხე: 12°
- ძრავის სიმძლავრე: 7.5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- წონა: 76 ტ

შნეკური (ხრახნიანი) კონვეიერი (610-H-102/202) და ორი (2) ციცივიანი ელევატორი (610-H-104/204 A/B).



### შნეკური კონვეიერის (610-H-102/202) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- სიჩქარე: 34.5 ბრუნი/წთ
- ზომები (შიდა დიამეტრი x სიგანე x სიმაღლე): 0.8 მ x 1.09 მ x 0.95 მ
- აწევის კუთხე: 0°
- ძრავის სიმძლავრე: 18.5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

### ლენტური ციცხვიანი ელევატორის(610-H-104/204 A/B) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- სიჩქარე: 1.68 მ/წმ
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.7მ x 2.4მ x 58 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 25+5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

ხრახნიანი კონვეიერის გამოსასვლელიდან ქვემოთ განთავსებული ციცხვიანი ელევატორებიდან ერთ-ელტისკენ მისამართად გამოიყენება დივეტორი (610-H-103/203).

### დივეტორის(610-H-103/203) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- სიჩქარე: 1.68 მ/წმ
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 0.89მ x 1.22მ x 1.057მ
- ძრავის სიმძლავრე: 0.65 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი HARDOX 400, S235JR, C21

ციცხვიანი ელევატორები პროდუქტს მიაწვდიან კალცინირებული კოქსის შესანახი სილოსის (ბუნკერის) (620-T-101/201 A-C) ზედა ნაწილში.



### კალცინირებული კოქსის შესანახი სილოსის (ბუნკერის) (620-T-101/201) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- ტევადობა: 10,000 ტითოეული სილოსი
- საპროექტო ტემპ./წნევა: 150°C / 5 barg
- ზომები (დიამეტრი x სიმაღლე): 30 მ x 51 მ (T-T)
- დამზადების მასალა: ბეტონი

ახლად წარმოებულ კალცინირებულ კოქსს ესხურება ზეთი (პლიურიოლი) სპეციალურად დაპროექტებული ხრახნიანი კონვეიერის შიგნით, რათა თავიდან იქნას აცილებული ტექნოლოგიური ჯაჭვის ქვემოთ არსებული კალცინირებული კოქსის დამუშავების ობიექტების მტვრით დაბინძურება, როგორც ქარხანაში, ასევე კალცინირებული კოქსისმომხმარებლის ობიექტებში. ამასთან, მყიდველის მოთხოვნით არ არის აუცილებელი ზეთის გამოყენება მტვრის მოსაცილებლად. მაგალითად, ევროპაში მოქმედი წესები მხარს არ უჭერს მტვრის საწინააღმდეგო ზეთის გამოყენებას, ამის ნაცვლად ტარდება მხოლოდ კალცინირებულ კოქსზე წყლის შესხურება.

### **კალცინირებული კოქსის გაცრა, შერევა და შენახვა**

ციცხვიანი ელევატორებიდან გადმოტვირთული კალცინირებული კოქსი მიეწოდება პირველ ან მეორე ხაზს დივერტორით (620-H-105/205, - 106/206) და რევერსული (უკუსვლის) ლენტით (620-H-107).

### **დივერტორის (620-H-105/205, 106/206) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

### **რევერსული (უკუსვლის) ლენტის(620-H-107) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

გამანაწილებელი ჯაჭვური კონვეიერები (620-H-102/202) ახდენს კალცინირებული კოქსის მიწოდებას მოვიბრირე ცხავზე (620-S-101/201), ხოლო შემდეგ ჯაჭვური კონვეიერი (620-H-103/203 და 620-H-104/204) ან პროდუქტის შესანახ პირველ ბუნკერში (განაცრელი 620-T-101/201 A), ან პროდუქტის შესანახ ორ სხვა ბუნკერში (620-T-101/201 BC). კალცინაციის ორი ხაზიდან თითოეულში არსებობს სამი (3) ბუნკერი, თითოეული 10 000 ტონიანი, კალცინირებული კოქსის შესანახად.

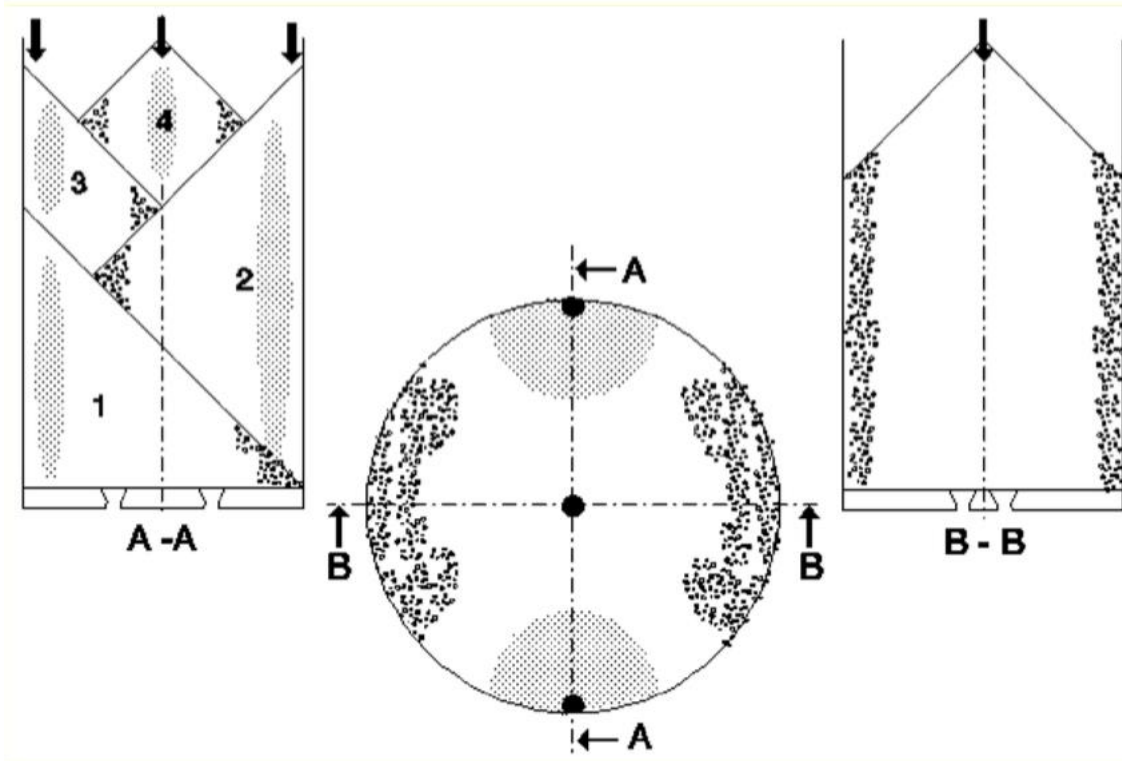
პროდუქტის შესანახ ყველა სილოსს (620-T-101/201 AC) გააჩნია სამი ჩასატვირთი ღიობი ზედა ნაწილში, რომლებიც ცალ-ცალკე იხსნება და იხურება ავტომატური საკვალთებით (620-TY-101/201 A-G), გამონაკლისია მარცხენა ნაპირა და მარჯვენა ნაპირა ღიობები, რომლებიც ყოველთვის რჩება, რათა თავიდან იქნას აცილებული კოქსის დაგროვება ჯაჭვურ კონვეიერებში.

### **სილოსის ჩასატვირთის ავტომატური საკვალთის (620-TY-101/201 A-G) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 36 ტ/სთ

- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 3.05 მ x 0.65 მ x 0.625 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 2.2 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

რამდენიმე ღიობის გამოყენებით მიწოდების მეთოდი განკუთვნილია კოქსის ნაწილაკების სეგრეგაციის (დაქუცმაცების) ეფექტის მინიმიზაციისთვის, როგორც ნაჩვენებია სურათზე ქვემოთ - კალცინირებული კოქსის საცავის ჩატვირთვის კონცეფცია.



კალცინირებული კოქსის შესანახი სულ ექვსი (6) სილოსი განკუთვნილია ოთხი (4) სხვადასხვა ტიპის პროდუქტისთვის. გადაცემის წერტილში შნეკური (ხრახნიანი) კონვეიერიდან ციხვიანი ელევატორებისკენ დაყენებულია ერთი (1) ავტომატური სინჯამლები (610-U-104/204) ხაზზე, ასევე ერთი (1) ნახევრადავტომატური სინჯამლები (610-U-102/202) ლენტური კონვეიერის გამოსასვლელსა და ხრახნიანი კონვეიერის შესასვლელს შორის.

**ავტომატური სინჯამლების (610-U-104/204) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა: 150°C
- ძრავის სიმძლავრე: 23.1 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი
- კომპლექტში: განივი ჭრილის სინჯამლები და მბრუნავი კარუსელი

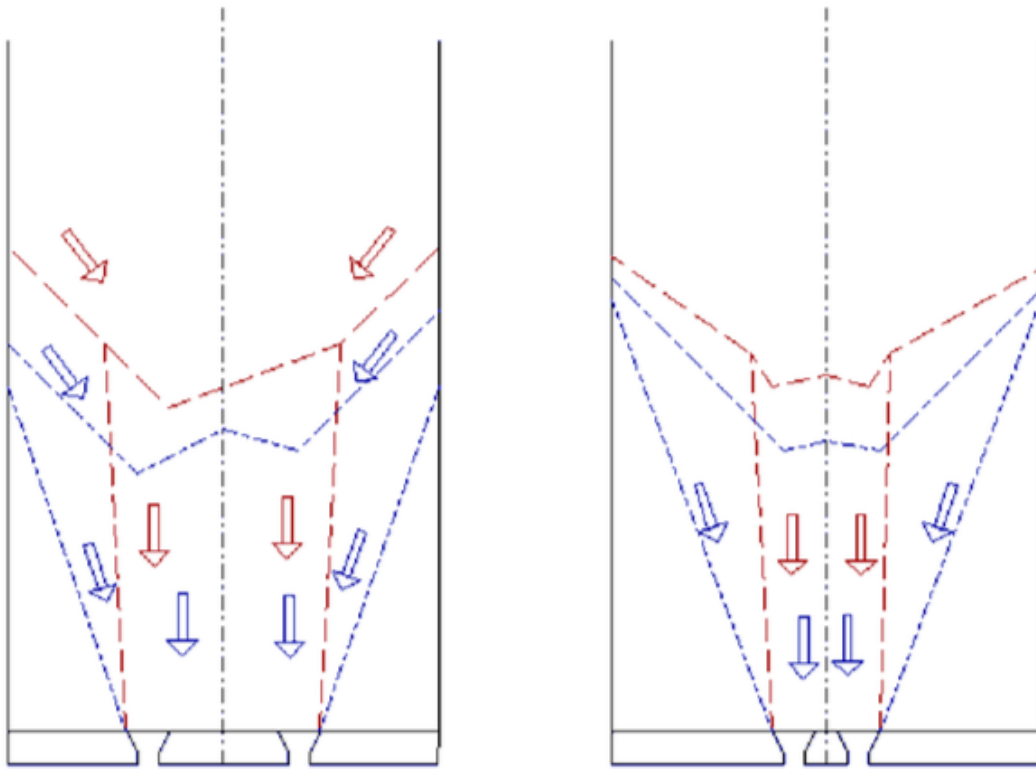
### ნახევრადავტომატური სინჯამლების (610-U-102/202) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა: 150°C
- ძრავის სიმძლავრე: 9.6 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

პროდუქციის ნიმუშების ანალიზი უნდა გაკეთდეს ლაბორატორიაში დროის მუდმივ მონაკვეთებში, რათა არსებობდეს ჩანაწერი პროდუქციის ხარისხის შესახებ.

სილოსის (ბუნკერის) ოთხი (4) სხვადასხვა კონუსიდან პროდუქტი გადაიტვირთება მოვიბრირე მკვებავით (620-TH-102/202 A-L) კონვეიერის ლენტზე (630-H-101/201).

კალცინირებული კოქსის საცავის დაცლის კონცეფცია



### მოვიბრირე მკვებავის (620-TH-102/202 A-L) კონცეფცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 600 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.25 მ x 1.75 მ x 0.2 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 7 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

### ლენტური კონვეიერის (630-H-101/201) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 1500 ტ/სთ

- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- სიჩქარე: 0.1 მ/წმ
- ზომები (სიგანე x სიგრძე): 1.4 მ x 90 მ
- აწევის კუთხე: 0°
- ძრავის სიმძლავრე: 18 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

მტვრის გამოსროლის გასაკონტროლებლად პროდუქტის ლენტური კონვეიერის სისტემის გადაცემის თითოეული წერტილი აღჭურვილია ფილტრაციის სისტემით 610-U-105/205 და 106/206; 620-U-101/201-დან 103/203-მდე; 630-U -101/201 და 102/202), რომელიც შედგება შემწოვი ვენტილატორისგან, ფილტრისგან და ფილტრის გადაწმენდი მოწყობილობისგან. ფილტრის გასაწმენდი მოწყობილობა აცილებს მტვერს ფილტრიდან შეკუმშული ჰაერის შებერვით, რომელიც მიეწოდება ჩვეულებრივი ნაკადის უკუმიმართულებით. ჩამოფერთხილი მტვერი ცვივა ლენტზე გადაცემის წერტილის შემდეგ.

#### **ფილტრების სისტემის(610-U-105/205, 106/206) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 2000 მ<sup>3</sup>/სთ;
- მტვრის კონცენტრაცია გაწმენდის შემდეგ არაუმეტეს 20 მგ/მ<sup>3</sup>, ეფექტურობ 99.9 %.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.4მ x 1.01მ x 3.1მ
- ძრავის სიმძლავრე: 1.5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

#### **ფილტრაციის ჯაჭვის სისტემის (620-U-101/201, 102/202) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 2000 მ<sup>3</sup>/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.4 მ x 1.01 მ x 3.1 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 1.5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

#### **ჯაჭვის ფილტრაციის სისტემის(620-U-103/203) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 8000 მ<sup>3</sup>/სთ.
- მტვრის კონცენტრაცია გაწმენდის შემდეგ არაუმეტეს 20 მგ/მ<sup>3</sup>, ეფექტურობ 99.9 %.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 3.3მ x 3.05მ x 9მ
- ძრავის სიმძლავრე: 11 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი



## ლენტური კონვეიერის ფილტრების სისტემის (630-U-101/201, 102/202) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი.
- წარმადობა: 8000 მ<sup>3</sup>/სთ.
- მტვრის კონცენტრაცია გაწმენდის შემდეგ არაუმეტეს 20 მგ/მ<sup>3</sup>, ეფექტურობ 99.9 %.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.4მ x 1.8მ x 2.8მ
- ძრავის სიმძლავრე: 11 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

## კალცინირებული კოქსის ჩატვირთვის სისტემა

გაგზავნამდე აუცილებელია კალცინირებული კოქსის რეპრეზენტატიული ნიმუშების აღება. სინჯების ასაღები მოწყობილობამ უნდა წარმოადგინოს ჩასატვირთი მასალის რეპრეზენტატიული სინჯი. სინჯების რეპრეზენტატიული აღების პაკეტი (630-U-001) ჩასატვირთად ყენდება კალცინირებული კოქსის შესანახი სილოსების (ბუნკერების) შემდეგ სარკინიგზო ვაგონების/სატვირთოების ჩატვირთვის სადგურამდე, დანადგარმა უნდა აიღოს რეპრეზენტატიული სინჯები ჩასატვირთი პარტიის მოცულობის მიხედვით.

## სინჯების რეპრეზენტატიული აღების პაკეტის (630-U-001) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა: 150°C
- ძრავის სიმძლავრე: 44.8 kW
- კომპლექტში: ლენტური კონვეიერის მოძრავი სინჯამლები

დამატებითი მოწყობილობები სინჯების ასაღებად (630-U-004, 005) ყენდება უშუალოდ ვაგონის/სატვირთოს დატვირთვის წინ.

## სინჯების რეპრეზენტატიული აღების პაკეტის (630-U-004/005):

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა: 150°C
- ძრავის სიმძლავრე: 23.1 kW
- კომპლექტში: ლენტური კონვეიერის მოძრავი სინჯამლები

სინჯების აღების პაკეტი ძირითადად შედგება შემდეგი მოწყობილობებისა და სისტემებისგან:

სინჯამლები “Hammer” დაყენებულია მთავარ ლენტურ კონვეიერზე. არსებობს კიდევ ერთი ლენტური კონვეიერი, რომელიც კვებავს ტურნიკეტ-გამყოფს. ტურნიკეტ-გამყოფი იღებს სინჯებს და მასალის ზედმეტობებს აწვდის ციცხვიან ელევატორს. ციცხვიანი ელევატორი აბრუნებს მასალის ზედმეტობებს უკან მთავარ ლენტურ კონვეიერზე. რეპრეზენტატიული ნიმუშები მიიწოდება ნიმუშების კოლექტორში და გროვდება შემდგომი შენახვისთვის.

## კალცინირებული კოქსის ჩატვირთვა სარკინიგზო ვაგონში

ქარხანა საქართველოს რკინიგზის ქსელთან შეერთებულია რელსებით, რომლებიც დაყენებულია საწარმოო ფართის შიგნით. კალცინირებული კოქსის ჩატვირთვა ხდება მყიდველის მიერ ღია (ან დახურულ) ვაგონებში.

ვაგონებში ჩატვირთვა იწარმოებს ჩატვირთვის სადგურზე ვაგონებში ვაგონების ჩატვირთვის ბუნკერის (630-T-001) ქვეშ, რომელიც აღჭურვილია მტვერდამჭერი ფილტრის სისტემით (630-U-003). თუ საჭირო იქნება, აქვე შეიძლება სატვირთოების დატვირთვაც.

### ვაგონების ჩატვირთვის ბუნკერის (630-T-001) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- ტევადობა: 600 ტ.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.25მ x 1.75მ x 0.2მ
- ძრავის სიმძლავრე: 7 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

### ვაგონების ჩატვირთვის ბუნკერის მტვრის მოცილების სისტემის (630-U-003) სპეციფიკაცია:

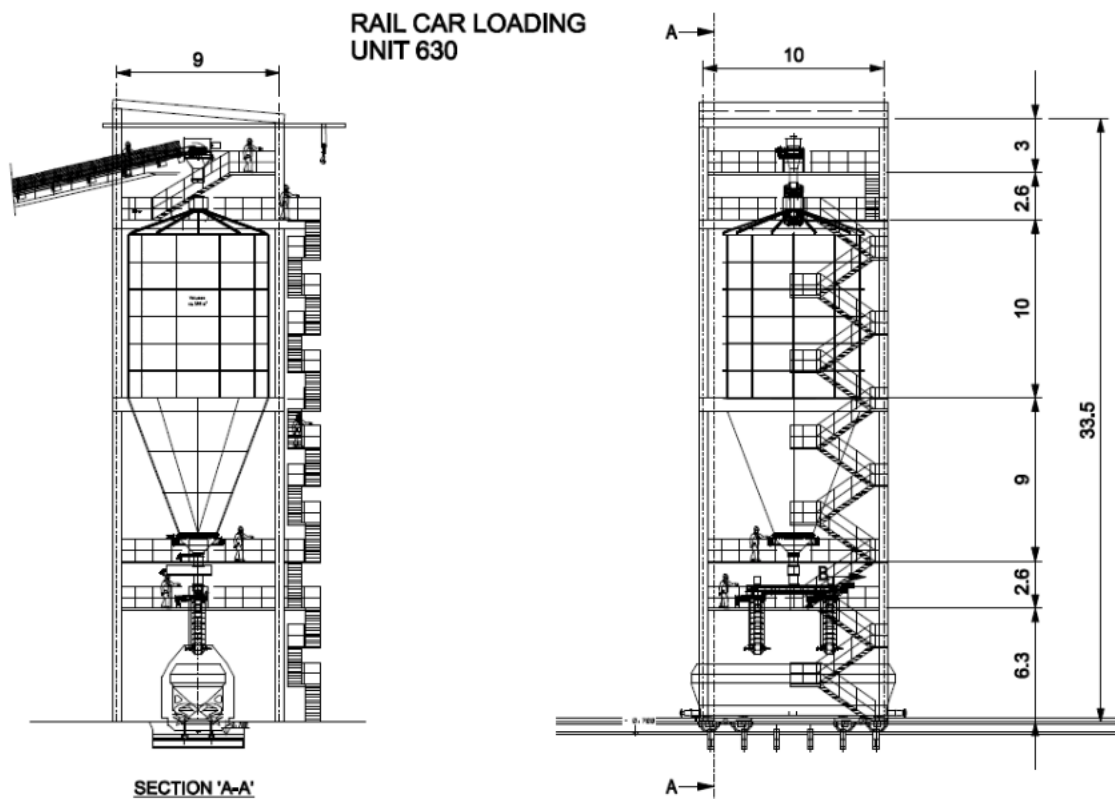
- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსის მტვერი
- წარმადობა: 2000 მ<sup>3</sup>/სთ.
- მტვრის კონცენტრაცია გაწმენდის შემდეგ არაუმეტეს 20 მგ/მ<sup>3</sup>, ეფექტურობა 99.9 %.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.4 მ x 1.01მ x 3.1მ
- ძრავის სიმძლავრე: 1.5W
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

ასაწონ ხიდზე (110-U-009) ცარიელი ვაგონების წონის რეგისტრაციის შემდეგ ვაგონები მიემართება ვაგონების ჩატვირთვის სადგურზე. ჩატვირთვის შემდეგ ვაგონები გადაიგზავნება საწყის სავალ გზაზე და დატოვებს ქარხანას ტვირთიანად აწონვის შემდეგ. ბაქანზე ლოკომოტივი გააცალკავებს ვაგონებს და სარკინიგზო ვაგონების შემდგომი მანევრირება იწარმოებს სამანევრო სისტემით (110-U-011), როგორც ნაჩვენებია იყო ადრე არაკალცინირებული კოქსის გადმოტვირთვისას.

ამგვარად, სამანევრო სისტემა გამოიყენება როგორც არაკალცინირებული კოქსის გადმოსატვირთად, ასევე კალცინირებული კოქსის ჩასატვირთად. ოპერატორი ადგილობრივი ან დისტანციური მართვის პულტის დახმარებით გადაადგილებს სამანევრო ურიკას სარკინიგზო შემადგენლობის პირველი ვაგონისკენ. ურიკისა და ვაგონებს შორის გადასაბმელების გადაბმა ავტომატურად მოხდება. შემდგომი მანევრირება ძალიან ჰგავს ვაგონიდან არაკალცინირებული კოქსის გადმოტვირთვას. მოთხოვნის შემთხვევაში ჩატვირთვის ადგილზე მიდის სატვირთოებიც.

მოსალოდნელია, რომ სარკინიგზო ვაგონით და/ან სატვირთოთი მყიდველთან ტრანსპორტირდება 500 000 ტ-მდე კალცინირებული კოქსი წელიწადში. ვაგონების და/ან

სატვირთობის სადგური განთავსებულია ვაგონების გადმოტვირთვის სადგურის თავზე, როგორც ნაჩვენებია ქვემოთ სურათზე.



კალცინირებული კოქსი ჩაიტვირთება ჩასატვირთი ბუნკერიდან ვაგონებსა და სატვირთოებში. დანადგარი შედგება შემდეგი მოწყობილობებისა და სისტემებისგან:

ოთხი (4) ლენტური კონვეიერი (630-H-004 / -005 / -006 / -007) ახდენს პროდუქტის სილოსიდან (ბუნკერიდან) გადმოტვირთული კალცინირებული კოქსის ტრანსპორტირებას სარკინიგზო ვაგონების (630-T-001) ჩატვირთვის ბუნკერში, რომლის ტევადობაა 600 ტონა და აღჭურვილია ორი გასასვლით, რათა მოხდეს ან ორი სარკინიგზო ვაგონის ერთდროული ჩატვირთვა ან ერთი სარკინიგზო ვაგონისა და ერთი სატვირთოს ერთდროული ჩატვირთვა.

**ლენტური კონვეიერის (630-H-004) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგანე x სიგრძე): 180მ x 0.8მ
- აწევის კუთხე: 4°
- ძრავის სიმძლავრე: 12kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

**ლენტური კონვეიერის (630-H-005) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ

- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგანე x სიგრძე): 116 მ x 0.8 მ
- აწევის კუთხე: 8°
- ძრავის სიმძლავრე: 8 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

#### ლენტურიკონვეიერის (630-H-006) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგანე x სიგრძე): 41მ x 0.8 მ
- აწევის კუთხე: 12°
- ძრავის სიმძლავრე: 5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

#### ლენტური კონვეიერის (630-H-007) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგანე x სიგრძე): 50 მ x 0.8 მ
- აწევის კუთხე: 9°
- ძრავის სიმძლავრე: 5 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

სილოსის გადმოტვირთვის სისტემა, რომელიც შედგება მოვიზირიერ ბუნკერიანი ერთი კონუსისგან (630-TH-001/002), ერთ სპეციალური ხრახნიანი კონვეიერისგან (630-C-001), ორი (2) საკვალთისგან (630-TY-001/002) და ორი (2) ტელესკოპური ღარისგან (630-H-008/009), მართვის მოწყობილობა სახარჯი მასის განსაზღვრისა და კალცინირებული კოქსის ასაწონად.

#### ლენტური კონვეიერის (630-TH-001/002) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

#### შნეკური (ხრახნიანი) კონვეიერის (630-C-001) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 150°C / ATM
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

#### საკვალთის (630-TY-001/002) სპეციფიკაცია:

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსის მტვერი

- წარმადობა: 150 ტ/სთ
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.975 მ x 0.854 მ x 0.56 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 1.89 W
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი.



**ტელესკოპიური ღარის (630-H-008/009) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსი
- წარმადობა: 150 ტ/სთ.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.71 მ x 1.11 მ x 1.93 – 3.71 მ
- ძრავის სიმძლავრე: 0.64 kW
- დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი

მტვრის მოცილების სისტემა (630-U-002/003) არსებობს კონვეიერის გადასატვირთ ყველა პუნქტში და სილოსებზე, რომელთაგან თითოეული შედგება გამწმენდი მოწყობილობიანი ფილტრისა და ვენტილატორისგან. მტვერი ფილტრიდან უშუალოდ კონვეირზე გადმოდის გადაქაჩვის ყველა წერტილის შემდეგ და შედეგად, შესაბამისად, დინებით მიეწოდება სილოსს.

**ვაგონების ჩატვირთვის ბუნკერის მტვრის მოცილების სისტემის (002-U-003) სპეციფიკაცია:**

- დასამუშავებელი მასალა: კალცინირებული კოქსის მტვერი
- წარმადობა: 8000 მ<sup>3</sup>/სთ.
- მტვრის კონცენტრაცია გაწმენდის შემდეგ არაუმეტეს 20 მგ/მ<sup>3</sup>, ეფექტურობ 99.9 %.
- საპროექტო ტემპერატურა/წნევა: 87°C / ATM
- ზომები (სიგრძე x სიგანე x სიმაღლე): 1.4მ x 1.01მ x 3.1მ
- ძრავის სიმძლავრე: 1.5 W

დამზადების მასალა: ნახშირბადოვანი ფოლადი.



## საწვავი აირის მიმღები სადგური

საწვავი აირის მიწოდება ქარხნისთვის განხორციელდება კომპანია SOCAR GAS GEORGIA-ს მიერ მილსადენით. ერთი (1) წნევის დამწევი სადგური და ერთი (1) გამზომი სადგური მდებარეობს ქარხნის ტერიტორიასთან ახლოს, სიგნალები და ინფორმაცია პარამეტრების (მასური ხარჯი და წნევა) და გაზომვების შესახებ უნდა გადაეცეს ქარხნის მმართველობის სისტემას.

შემდეგ საწვავი აირი მიწოდება ერთ (1) სეპარატორს - გასუფთავების დოლს (830-V-001), რომლის ძირითადი ამოცანაა საწვავი აირიდან სითხეების მოცილება. იქიდან საწვავი აირი ნაწილდება მზრუნავი ღუმელების წვის სისტემებში და კალცინატორის ორივე ხაზის კმაწვის კამერებში.



### გასუფთავების დოლის (830-V-001) სპეციფიკაცია:

- გარმო: ბუნებრივი აირი
- ტევადობა: 7.5m<sup>3</sup>
- საპროექტო ტემპ./წნევა.: 110°C / 8 barg
- ზომები (დიამეტრი x სიგრძე): 1.5 მ x 4.244 მ
- დამზადების მასალა:  
ნახშირბადოვანი ფოლადი

## ავარიული კვების ბლოკი

ელექტროკვების გათიშვა შეიძლება სახიფათო იყოს ქარხნისთვის, განსაკუთრებით მზრუნავი ღუმელი შესაძლოა სერიოზულად დაზავდეს, თუ ფრთხილად არ გაჩერდა.

ამგვარად, ერთი (1) ენერჯის ავარიული გენერატორი განკუთვნილია მზრუნავი ღუმელის ბრუნვის უზრუნველსაყოფად და მთელი სისტემის უსაფრთხოდ გათიშვისთვის.

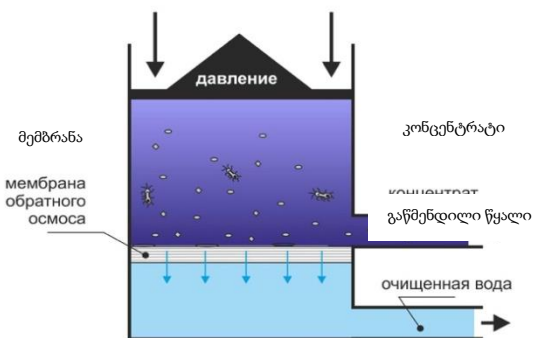
## წყლის გაწმენდა

340 მ<sup>3</sup>/სთ მდინარის წყლის სრული, პროდუქტიული გაწმენდისთვის ტარდება გაწმენდის ორი (2) ეტაპი:



პირველი ეტაპი - ესაა წყლის მექანიკური ანუ უხეში გაწმენდა ქვიშის, დანალექებისა და ჟანგის გამოყოფით. რეკომენდებულია ორი ტუმბოს გამოყენება წარმადობით 170 მ<sup>3</sup>/სთ, თითოეული მათგანი ფოლადის ბადური ფილტრებით.

მეორე ეტაპი - იმისთვის, რომ შეესაბამებოდეს მოთხოვნებს, განსაკუთრებით კოქსის გამაგრილებლებისა და ქვა-უტილიზატორებისადმი, შემავალი მდინარის წყალი მუშავდება გამწმენდ დანადგარში, რომელსაც მემბრანის ფუძე აქვს.



## მდინარის წყლის გამწმენდი დანადგარის (850-U-001) დანადგარი:

- გარემო: მდინარის წყალი // გამაგრილებელი წყალი;
- ტიპი: ბრუნვითი;
- მაქსიმალური წარმადობა შესასვლელში: 340 მ<sup>3</sup>/სთ;
- მაქსიმალური წარმადობა გასასვლელში: 265 მ<sup>3</sup>/სთ;
- ძრავის სიმძლავრე: 180 kW;
- კომპლექტი: ტუმბოები, ჭურჭელი, დოზატორები.

დანადგარზე წარმოქმნილი ჩამდინარი წყალი შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც გამაგრილებელი წყალი გაგრილების სისტემისთვის.

შემსვები წყალი ქვაბ-უტილიზატორებისა და ქიმრეაგენტების გადაქაჩვის დანადგარებისთვის უნდა იყოს დემინერალიზებული. მისი წარმოება მოხდება ანიონ-კატიონ გამცვლელის დანადგარით გამაგრილებელი წყლისგან.



აუცილებელია იონო-გამცვლელი დანადგარების რეგულარული რეგენერირება NaOH და HCl ხსნარების გამოყენებით. მოწყობილობა ისეა კონსტრუირებული, რომ რეგენერირებული წყლების pH მნიშვნელობა იყოს რაც შეიძლება ახლოს pH-ის ნეიტრალურ მაჩვენებელთან. და მაინც, წყალი მიმართული იქნება ქარხნის ჩამდინარი წყლების გასაწმენდად.

### ელექტროენერჯის მიწოდება

ქარხანასთან ძირითადი ფიდერების მიერთება ხორციელდება ქარხნის ტერიტორიაზე ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის მიერ. არსებობს ორი (2) მიწისქვეშა კაბელი ელექტროენერგეტიკული სისტემის იმპორტისა და ექსპორტისათვის.

ქვესადგურების რაოდენობა შემდეგია:

- ქვესადგური 900: 31,5 კვ - მაგისტრალური ქვესადგური, რომელიც უერთდება ქსელს
- ქვესადგური 910: 11 კვ და 400 ვ - კმაწვის დანადგარების, ქვაბ-უტილიზატორების, სახელურიანი ფილტრების, სასმელი წყლის, ოფისებისა და შენობების მთავარი ქვესადგური
- ქვესადგური 920: 400 ვ- ციფრული ქვესადგური გათბობის ხაზისთვის, მათ შორის კოქსის გამაგრილებლები, არაკალცირებული კოქსის დამუშავების და შენახვის ზონა
- ქვესადგური 930: 400 ვ - ციფრული ქვესადგური არაკალცინირებული და კალცინირებული კოქსის საწყობებისთვის

ელექტროენერჯის განაწილების სისტემა შედგება შემდეგისგან:

- გამანაწილებელი მოწყობილობები, ტრანსფორმატორები, სიხშირის მარეგულირებელი ამპრავეები და ენერჯის ავარიულიგენერატორი, შეუფერხებელი კვების წყარო(შკწ) (ინგლ. UPS - Uninterruptible Power Supply)

- ძალური და საკონტროლო კაბელები

- ელექტროძრავები

- განათება

- კონტროლის და მონიტორინგის სისტემა

- კავშირის სისტემა

- დამიწების და ელვადამცავი სისტემა

- ელექტროგათბობის დანადგარი

- სამონტაჟო მასალები (საკაბელე ღარები, არხების გამტარები და ა.შ.)

ელექტროენერჯის განაწილების სისტემია შემდეგნაირად აღიწერება:

- სათადარიგო შეერთება ქსელთან 31,5 კვ, 3 ფაზა და 50 ჰც

- გამანაწილებელი მოწყობილობა 31,5 კვ კვებავს ორ ძირითად ძალურ ტრანსფორმატორს 11 კვ სისტემის გასანაწილებლად, აგრეთვე პირდაპირი ჩართვა ორ ქარხნის ელექტროსადგურთან

- გამანაწილებელი მოწყობილობა 11 კვ კვებავს ყველა გამანაწილებელ ტრანსფორმატორს დაბალი ძაბვის/MCC (400 ვ) ელექტროენერჯის გასანაწილებლად

- შკწ სისტემები მუდმივი დენის გამანაწილებელი მოწყობილობის 110 ვ სისტემის მმართველისთვის, ძირითადი დატვირთვის და მოწყობილობებისთვის ცვლადდენის 400/230 ვ და მართვის სისტემისთვის / DCS 24 ვ მუდმივი დენი

- ნორმალური და ავარიული განათების სისტემები იქნება 230 ვ ცვლად დენზე. დამცავი განათების მიერთება შეიძლება შკწ-ზე ან უზრუნველყოფილი უნდა იქნას სარეზერვო ბატარეებით.

- როზეტები 400/230 ვ ცვლად დრწზე

ერთიანი საინფორმაციო ქსელი იძლევა იმის საშუალებას, რომ ჩატარდეს მოწყობილობების უწყვეტი დიაგნოსტიკა ონლაინ-რეჟიმში, რაც იძლევა საწარმოს მდგრადი ელექტრომომარაგების გარანტიას. მოდელი ახდენს საკაბელო კავშირების ქსელის ოპტიმიზირებას და ამცირებს გაუმართაობის ძიების და აღმოფხვრის დროს.

### **ელექტრონული მოწყობილობა**

გარე დანადგარის ყველა მოწყობილობას გააჩნია დაცვის მინიმალური ხარისხი IP 55 და ერგება შესაბამისი კლასიფიკაციის სახიფათო ზონებს.

ფლობს რა დაცვის ხარისხს IP55, ელექტროტექნიკური კარადა უზრუნველყოფს კონტაქტებისგან სრულ დაცვას. ის იცავს არა მხოლოდ წყლის შეხებებისგან, არამედ წყლის ნაკადისგანაც, რომელიც მიმართულია კორპუსზე ნებისმიერი მიმართულებიდან.



ყველა მოწყობილობა, როგორცაა გამანაწილებელი მოწყობილობები, გამანაწილებელი ფარები, მართვის პანელები და ა.შ., განთავსდება შენობის შიგნით დაცვის მინიმალური ხარისხით IP 31.

**IP31** დაცვის კლასს ფლობს თერმოლეგურატორები სისტემისთვის „თბილი იატაკი“, 220 ვ ძაბვის დამწვევი ტრასფორმატორებიან ყუთს, ნიშაში ჩაშენებულ ელექტრომექანიკურ კარადებს, აღრიცხვის კარადებს.

### **განათება და ავარიული განათების სისტემა**

განათების საშუალო დონე შეესაბამება ადგილობრივ მოთხოვნებს და/ან საერთაშორისო რეკომენდაციებს.

გარე განათება ირთვება ფოტოელემენტის საშუალებით. განაწილების მთავარი ფარი მდებარეობს მთავარი საწარმოს ქვესადგურზე 910. საწარმოს გარე განათების განაწილების პანელები განთავსებულია თითოეული ტექნოლოგიური ზონის ფარგლებში. ავარიული განათების პანელები დაფარავს საერთო სინათლით დატვირთვის დაახლოებით 20%-ს ელექტროენერგიის ნორმალური გათიშვის შემთხვევაში და კვებას მიიღებს ავარიული დიზელ-გენერატორული დანადგარისგან. დამცავი განათება განთავსებულია სტრატეგიულ ადგილებში, მაგალითად, ევაკუაციის გზების მოსანიშნად და კვებას იღებს სარეზერვო კვების სისტემიდან ბატარეებისგან (რომლებიც ცენტრალიზებულია ქვესადგურებზე ან ინტეგრირებულია სამარჯვში).

შიდა ავარიული განათების სისტემა (მაგალითად, ქვესადგური, ლაბორატორია და ოფისები) ფარავს სინათლით დატვირთვის დაახლოებით 50%-ს და კვებას იღებს ავარიული დიზელ-გენერატორის დანადგარისგან.

### **კავშირის სისტემა**

ხმამაღალი კავშირის სისტემა მოწყობილია იმგვარად, რომ ხელმძისაწვდომია ყველა აუცილებელი საწარმოო მოედანი.

სატელეფონო სისტემა მოიცავს ყურმილებს ლაბორატორიაში, გასახდელში, ქვესადგურში. ატკ შეერთებულია ქარხნის ტერიტორიაზე განთავსებული საერთო სარგებლობის სატელეფონო ქსელთან არსებული სატელეფონო კაბელის ჩაჭრის წერტილით.

### **ავარიული კვების გენერატორი**

ენერგიის ერთი (1) ავარიული გენერატორი დაყენებულია ქარხანაში კრიტიკული დატვირთვის კვებისთვის.



გენერატორული დანადგარის გამანაწილებელი ფარი მიერთებულია ძრავის მართვის ძირითადი ცენტრის სალტებთან (MCC - motor control center) 400 ვ-ზე ქარხნის მთავარ ქვესადგურზე 910.

ელექტროენერჯის განაწილებისას სალტე წარმოადგენს ლითონის ზოლს ან სალტეს, რომელიც, ჩვეულებრივ, განთავსებულია გამანაწილებელი მოწყობილობის, ფარის პანელებს შიგნით მძლავრდინებიანი სიმძლავრის ადგილობრივად გასანაწილებლად.

კვების ჩვეულებრივი ამოვარდნის შემთხვევაში დიზელის გენერატორული მოწყობილობა ამუშავდება ავტომატურად და შეინარჩუნებს ავარიული სიტუაციისთვის და ქარხნის უსაფრთხო გაჩერებისთვის აუცილებელ ელექტრონულ სიმძლავრეს.

გენერატორის დიზელის საწვავით მომარაგებისათვის საწარმოს ტერიტორიაზე (გენერატორის განთავსების მიმდებარედ) განთავსებული იქნება 100 მ<sup>3</sup> მოცულობის რეზერვუარი, რომლის პარამეტრებია (დიამეტრი x სიგრძე): 3 მ x 15 მ. საწვავის მიღების ობა იქნება 4 მ<sup>3</sup>/სთ-ში, ძრავის სიმძლავრე 3.3 კვტ.

**ქიმიური პროდუქტების განთავსების შემთხვევაში, დეტალური ინფორმაცია განთავსებისა და უსაფრთხოების ნორმების შესახებ, შესაბამის პირობებთან შესაბამისობაში;**

WH ქვაბებში დოზირებისთვის საჭიროა ქიმიკატები. ეს ქიმიკატები უნდა შეინახოს ქიმიურ სათავსოში, რომელიც უნდა აშენდეს ქვაბების მახლობლად.

ეს იქნება უსაფრთხო შენობა, (კონსტრუქცია), მაგ. ღია ერთი ბოლოდან რათა მოხდეს ზემოდან გამონაბოლქვის გამოშვება, მათი არსებობის შემთხვევაში.

ქიმიკატების დატვირთვა მოხდება ცილინდრის კონტეინერების მიერ, რომლებიც მოწყობილი იქნება ამწევით და დამღვრელი ძაბრებით, როგორც ეს გათვალისწინებულია კანონმდებლობით.

საწარმოს მუშა-მოსამსახურეები საჭიროების შემთხვევაში აღჭურვილნი უნდა იყვნენ სპეც ტანსაცმელითა და სხვა დამცავი საშუალებებით.



ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებები და ღონისძიებები გათვლილია „სააშენებლო ნორმებისა და წესების“ – 11-106-79 და 11-01-77 თანახმად. ხანძარქრობა გათვალისწინებულია მობილური სახანძრო საშუალებებით, რისთვისაც უზრუნველყოფილი იქნება სახანძრო გიდრანტები საწარმოს ტერიტორიაზე და წრიული მისასვლელი ავტოგზა. საწარმო აღჭურვილი იქნება სტაციონარული ქაფგენერატორებით და შესაბამისად საჭირო ხელსაწყოებით.

ნარჩენების ტრანსპორტირება უნდა ხორციელდებოდეს სანიტარიული და გარემოსდაცვითი წესების სრული დაცვით. ნარჩენების ჩატვირთვა/გადმოტვირთვა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ყველა ოპერაცია მაქსიმალურად უნდა იყოს მექანიზირებული და ჰერმეტიკული.

გამორიცხული უნდა იყოს ნარჩენების დაკარგვა და გაფანტვა ტრანსპორტირების დროს. სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების საწყობში ტრანსპორტირების დროს, თანმხლებ პირს უნდა გააჩნდეს შესაბამისი დოკუმენტი – „სახიფათო ნარჩენის გატანის მოთხოვნა“, რომელიც დამოწმებული უნდა იყოს საწარმოს ხელმძღვანელის მიერ. საწარმოს ხელმძღვანელი უზრუნველყოფს ტრანსპორტს, დატვირთვას და სახიფათო ნარჩენის ტრანსპორტირებას დანიშნულებისამებრ სანიტარიული და გარემოსდაცვითი წესების დაცვით. ნარჩენების გადასატანად გამოყენებულ სატრანსპორტო საშუალებას უნდა გააჩნდეს გამაფრთხილებელი ნიშანი.

პერსონალს, რომელიც დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) უნდა ჰქონდეს გავლილი შესაბამისი სწავლება შრომის დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;

პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეცტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. საჭიროების შემთხვევაში პერსონალის ტანსაცმელი ექვემდებარება სპეციალურ დამუშავებას, განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენებთან დაკავშირებულ ოპერაციების შესრულების შემდეგ;

პერსონალს უნდა შეეძლოს პირველადი დახმარების აღმოჩენა მოწამვლის ან ტრავმირების შემთხვევაში ნარჩენებთან მუშაობის დროს;

სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ აქვს გავლილი შესაბამისი მომზადება, არა აქვს სპეცტანსაცმელი, ასევე ავადმყოფობის ნიშნების არსებობის შემთხვევაში.

ნარჩენების შეგროვების ადგილზე დაუშვებელია დადგენილ ნორმაზე მეტი რაოდენობის ნარჩენების განთავსება. დაუშვებელია ნარჩენების განთავსება ნაპერწკალ- და სითბო წარმომქნელ წყაროებთან ახლოს;

ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს მათი შეთავსებადობა;

საწარმოო ნარჩენების დაგროვების ადგილებში დაუშვებელია უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა, ასევე სასტიკად იკრძალება საკვების მიღება;

საწარმოო ნარჩენებთან მუშაობის დროს საჭიროა პირადი ჰიგიენის წესების მკაცრი დაცვა, ჭამის წინ და მუშაობის დასრულების შემდეგ აუცილებელია ხელების დაბანვა საპნით და თბილი წყლით;

მოწამვლის ნიშნების შემთხვევაში, სამუშაო უნდა შეწყდეს და პირმა უნდა მიმართოს უახლოეს სამედიცინო პუნქტს და შეატყობინოს ამ შემთხვევაზე სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელობას;

საწარმოო ნარჩენების შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირების დროს დაცული უნდა იქნას მოქმედი ეკოლოგიური, სანიტარიულ-ეპიდემიოლოგიური, ტექნიკური ნორმები და წესები.

ნარჩენების წარმოქმნის, შენახვის და გატანის აღრიცხვა წარმოებს სპეციალურ ჟურნალში. გატანილი ან უტილიზირებული ნარჩენების მოცულობა დოკუმენტურად უნდა იქნას დადასტურებული.

ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირმა სისტემატურად უნდა გააკონტროლოს:

- ნარჩენების შესაგროვებელი ტარის ვარგისიანობა;
- ტარაზე მარკირების არსებობა;
- ნარჩენების დროებითი განთავსების მოედნების მდგომარეობა;
- დაგროვილი ნარჩენების რაოდენობა და დადგენილი ნორმატივთან შესაბამისობა (ვიზუალური კონტროლი);

- ნარჩენების სტრუქტურული ერთეულის ტერიტორიიდან გატანის პერიოდულობის დაცვა;

- ეკოლოგიური უსაფრთხოების და უსაფრთხოების ტექნიკის დაცვის მოთხოვნების შესრულება.

ასევე, დამუშავებული უნდა იქნას საწარმოო მოედნის სქემა ნარჩენების დროებითი განთავსების ადგილების დატანით, ნარჩენების სახეების, კონტეინერების რაოდენობის ჩვენებით. ყოველი ცვლილება ან კორექტირება დროულად უნდა იქნას შეტანილი სქემაში.

### **ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებები და უსაფრთხოება**

#### **განმარტებითი ბარათი**

საწარმოში ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებების მოწყობას უზრუნველყოფს კომპანია ჯეტექსი, რომელიც უზრუნველყოფს სრულ საინჟინრო საპროექტო მომსახურებასა და სახანძრო უსაფრთხოების სისტემების მიწოდება-მონტაჟის სერვისს.

ჯეტექსში დასაქმებულია მაღალკვალიფიციური 100-ზე მეტი როგორც ქართველი, ასევე უცხოელი მუდმივი თანამშრომელი (რომლებიც მომართული არიან როგორც პირად, ასევე კომპანიის წარმატებასა და წინსვლაზე).

ჯეტექსი, ასევე, არის დისტრიბუტორი კომპანია, რომელიც ახორციელებს წამყვანი ბრენდების პროდუქციის შემოტანას მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნიდან.

ადმინისტრაციული შენობა-ნაგებობისათვის გასათვალისწინებელია ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემების მოწყობა.

საპროექტო სამუშაოები ეფუძნება NFPA-ს სტანდარტებს და საქართველოში მოქმედ სამშენებლო წესებითა და ნორმებით დადგენილ სახანძრო უსაფრთხოების მოთხოვნებს, რომელიც მოიცავს საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვრის N41 დადგენილებას „ტექნიკური რეგლამენტი „შენობა ნაგებობების უსაფრთხოების წესების დამტკიცების თაობაზე“. ასევე, საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 7 მარტის 50 დადგენილება რომლის თანახმად ტექნიკურ რეგლამენტად შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს ევროკავშირის, ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაციის წევრ ქვეყნებში მოქმედი ტექნიკური რეგლამენტები. ასევე საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 14 იანვრის 52 დადგენილება რომლის თანახმად საქართველოს ტერიტორიაზე დროებით სამოქმედოდ დაშვებული ყოფილი საბჭოთა კავშირის 1992 წლამდე მოქმედი და შემდგომ პერიოდში მოდიფიცირებული სამშენებლო ნორმები და წესები, ტექნიკური რეგულირების სხვა დოკუმენტები და მათი ის ნაწილები, რომელთა ალტერნატივა არ არსებობს საქართველოში.

შენობაში გასათვალისწინებელია სახანძრო უსაფრთხოების შემდეგი სისტემების მოწყობა:

ავტომატური საშხეფი სისტემის (ქსელში ჩართული კარადების მოწყობა);

კვამლსაწინააღმდეგო ვენტილაციის სისტემის მოწყობა (დაწნევის სისტემები, კვამლის გატანა, ჰაერის კომპლესაცია);

სახანძრო სიგნალიზაცია (კვამლადმომჩენი დეტექტორები, ევაკუაციის მართვა და განგაშის სისტემა);

ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემების დასაპროექტებელი:

ა) შენობის გარე ხანძარსაწინააღმდეგო წყალმომარაგების მოწყობის პროექტს;

ბ) შენობის შიდა ხანძარსაწინააღმდეგო წყალმომარაგების მოწყობის პროექტს;

გ) შენობის ავტომატური სახანძრო სიგნალიზაციის მოწყობის პროექტს;

დ) შენობის კვამლსაწინააღმდეგო ვენტილაციის და დაწნევის სისტემების მოწყობის პროექტს;

ე) შენობის ხანძრის ჩაქრობის ავტომატური სისტემის მოწყობის პროექტს;

ვ) შენობის ადამიანთა ევაკუაციის მართვის სისტემების მოწყობის პროექტს;

ზ) შენობის გათბობა-ვენტილაციის სისტემების მოწყობის პროექტს;(განმარტების დონეზე)

თ) შენობის ელექტროდანადგარების მოწყობის პროექტს მეხამრიდი

**ხანძარქრობის სისტემები:**

შენობაში გასათვალისწინებელია ავტოსაშხეფი სისტემის მოწყობა, სატუმბო სადგურის ოთახს უნდა გააჩნდეს დამოუკიდებელი შესასვლელი ან უნდა იყოს მიბმული იმ კიბის უჯრედზე, რომელიც უშუალოდ გარეთ გადის. წყლის ხარჟი უნდა გაითვალისწინებოდეს შემდეგი ანგარიშით: სპრინკლერების ხარჯს 20 ლ/წამი + დამატებული სახანძრო კარადების 5 ლ/წამი ჯამში სულ 25ლ/წამი. ხანძრისქრობის დრო თანახმად SP 5.13130.2009 მიხედვით გათვალისწინებული უნდა იყოს საათი. ეზოს ტერიტორიაზე უნდა განთავსდეს

სახანძრო ჰიდრანტები, რომლებიც მოემსახურებიან, როგორც ადმინისტრაციულ შენობას, ასევე ეზოში არსებულ სამუშაო მოწყობილობებს.

1.EN 54 E

2.UNI EN 97 95: სახანძრო სისტემის გაიდლაინი.

ხანძარქრობის მოწყობილობა-დანადგარები და მასალების მონტაჟი უნდა განხორციელდეს სერტიფიცირებული სამონტაჟო ორგანიზაციის მიერ.

ყველა ელექტრო ხელსაწყო დამიწდება. დამიწება განხორციელდება `ელექტროდანადგარების მოწყობის წესების` მოთხოვნათა შესაბამისად.

რეზერვუარის შემავსებელი, დამცლელი და გადამღვრელი მილების გაყვანილობა შესრულდება პროექტის წყალმომარაგება-კანალიზაციის ნაწილში ადგილობრივი წყლის კომპანიის - მიერ მოწოდებული ტექნიკური პირობის შესაბამისად.

### სახანძრო სიგნალიზაცია:

პროექტისთვის უნდა დაგეგმარდეს სახანძრო სიგნალიზაციის სამისამართო სისტემა. მთლიანი შენობა უნდა აღიჭურვოს კვამლადმომჩენი დეტექტორებით გამომდინარე მისი კლასიდან. ნებისმიერ შესასვლელთან ან კიბის უჯრედთან უნდა დამონტაჟდეს საგანგაშო ღილაკი და კედლის ხმოვანი სიგნალიზაცია. ასევე ევაკუაციის მართვისათვის უნდა დაგეგმარდეს აუდიო სისტემის მოწყობა მთელ შენობაში, რამაც უნდა უზრუნველყოს ხმოვანი ტექსტით შენობაში მყოფი ადამიანების ევაკუაცია.

სახანძრო სისტემა ინტეგრირდება კვამლის გაწოვასთან და კიბის უჯრედში ჰაერის დაწნევის სისტემასთან ერთად. განგაშის დროს ავტომატურ რეჟიმში ირთვება ავარიული შეტყობინება და კვამლგამწოვი და დაწნევის სისტემა. განგაშის დროს, მთელი ელექტრო სისტემა ავარიული განათების და კვამლგამწოვი სისტემების გარდა ავტომატურად გათიშება. შენობისათვის დასაგეგმარებელია ალტერნატიული ელექტროენერჯის წყარო (გენერატორი). საგენერატორო ოთახს გააჩნია ლითონის ცხაურებიანი ადვილად ვარდნადი კონსტრუქციის მქონე ორფრთიანი კარი, რომლიდანაც შესაძლებელია განიავებაც.

საპროექტო ქსელზე გამოსაყენებელია შემდეგი მაუწყებლები:

- კვამლის(ბოლის) მაუწყებელი, რომელიც მონტაჟდება სათავსოს გეომეტრიულ ცენტრში.

- ხელის მაუწყებელი (ღილაკი), რომელიც მონტაჟდება ვერტიკალურ კედელზე გასასვლელებში არა უმეტეს 1.5 მეტრის დაშორებით და იატაკიდან 1.5 მეტრის სიმაღლეზე.

- ხმოვანი მაუწყებელი ( საყვირი ) ევაკუაციის მიმართულებებზე ჭერდან 0.5 მეტრის დაცილებით.

მაუწყებლები უნდა განთავსდეს შემდეგი მოთხოვნების საფუძველზე:

- კვამლის მაუწყებლების შორის მანძილი სათავსოებში უნდა იყოს არა უმეტეს 6 მეტრი ხოლო დერეფნებში 9-12მ. კვამლის მაუწყებლებიდან კედლამდე 3-4 მ.

- მაუწყებლებიდან გამანათებელ მოწყობილობამდე მანძილი 0,5 მ-ია.

საკაბელო ქსელში გამოყენებულია სახანძრო სიგნალიზაციის ხანძარმდეგი კაბელი 2X2X0,8+1X0,8ჟE-H(შტ)HFE-180/PH90. სახანძრო კაბელები გაყვანილია შენობაში ჭერზე.

NFPA-ს ნორმების თანახმად მიმღებ სამართავი სამისამართო მოწყობილობა უნდა განთავსდეს იატაკის დონიდან მინიმუმ 1.5 მეტრზე ბუნებრივი განათებისა და განიავების მქონე ადგილზე, რომელზეც ყურადღებას ახორციელებს შესაბამისი კომპეტენციისა და უნარჩვევების მქონე პირი. მართვის პულტი აღჭურვილი უნდა იყოს სათადარიგო დენის წყაროთი, რომელიც წარმოადგენს 12 ვოლტიან მჟავიან 60 ამპერ - საათის ტევადობის აკუმულატორს, რომელიც საშუალებას იძლევა უზრუნველყოს აუცილებელი დენის რესურსით სამართავი პულტი 4 სთ-ის განმავლობაში. ამასთან ერთად გასათვალისწინებელია ის გარემოება რომ აკუმულატორის ტევადობა საშუალებას იძლევა დენით უზრუნველყოს საჭირო დროის განმავლობაში ხელის დისტანციური ჩართვის და კვამლის დეტექტორები. კვამლის დეტექტორები იკვებებიან ცენტრალური მაგისტრალით, რომელიც აღჭურვილია საიზოლაციო მოწყობილობით, რათა დაზიანებისა და მოკლე ჩართვის შემთხვევაში სისტემამ ქმედუნარიანობა შეინარჩუნოს. ინტელექტუალური სამისამართო კვების ბლოკი უზრუნველყოფს სათადარიგო დენის წყაროს მდგომარეობის კონტროლს, დამატებითი სათადარიგო დენის წყაროს მიერთებასა და წრედში არსებული ნომინალების დეტალურ კონტროლს. სამისამართო ცეცხლის აღმომჩენი მოწყობილობების ლაბორატორიული მინიმალური დაფარვის ზონაა: სიმაღლე - 4.5 მ, ფართობი - 18 მ<sup>2</sup>. ასევე შესაძლებელია მიმღებ სამართავი მოწყობილობის საშუალებით (რომელიც აღჭურვილია LD ეკრანით) თითოეული მოწყობილობის მდგომარეობის შეფასება და ხარვეზების დროულად აღმოფხვრა.

აღმომჩენების შემდეგი რეჟიმებია:

- „ყურადღება“ - მდგომარეობა როდესაც არსებობს სისტემური საფუძვლიანი ეჭვი ტემპერატურისა ან/და ჰაერის ოპტიკური ცვლილების,

- „ავარია“ - როდესაც მოწყობილობის პარამეტრები იძლევა ცნობას იმის შესახებ რომ, შესაბამის მისამართზე (კონკრეტულ ადგილზე) მოწყობილობის მუშაობის რეჟიმი არ არის დამაკმაყოფილებელი,

- „ხანძარი“ - როდესაც დაზუსტებულია ცეცხლის აღმოჩენა ან სისტემურად ჩაითვალა მსგავსი მდგომარეობა.

მშენებლობის და მონტაჟის დროს აუცილებელია შრომის უშიშროების ნორმების დაცვა.

დანადგარები და აგრეგატები შერჩეულია ეკოლოგიური ფონის გათვალისწინებით, არ არის მავნებელი ჯანმრთელობითვის

### **სახანძრო ვენტილაცია:**

შენობაში მოსაწყობია კვამლსაწინააღმდეგო ვენტილაცია იმ სივრცეებიდან, სადაც არ ხდება ბუნებრივი განიავება, ხოლო დაწნევის სისტემები იმ კიბის უჯრედებში, რმლებსაც არ გააჩნია განიავების ღიობები.

ხანძრის გავრცელების აღკვეთის მიზნით აუცილებელია გავითვალისწინოთ შემდეგი ღონისძიებები:

1. საერთო მოცულობითი ვენტილაციის გათიშვა



2. ცეცხლშემაკავებელი სარქველების დაკეტვა საერთო მოცულობის ვენტილაციაზე
3. კვამლგამწოვი სარქველების გახსნა მექანიკურად ხანძრის სართულზე
4. ჰაერის დაწნევის სისტემა ჩართვა

შენობაში შესაძლო დაკვამლიანების შემთხვევაში ჩაერთვება გამწოვი ვენტილატორი რომელიც კვამლს ამოტუმბავს სახურავზე განთავსებული აგრეგატის მეშვეობით. ვენტილატორი მუშაობას დაიწყებს მხოლოდ მაშინ, როცა ის სიგნალს მიიღებს მართვის პანელიდან, შესაბამისად მართვის პანელს სიგნალი უნდა მიუვიდეს კვამლის აღმომჩენი დეტექტორისგან. ამასთან ერთად ასევე უნდა მოხდეს ჰაერის კომპენსირება, ამისათვის საკმარისია საჭირო განიკვეთის ჰაერსატარების არსებობა. (რომელიც განისაზღვრება არქიტექტურიდან გამომდინარე).

ხანძრსაწინააღმდეგო სისტემის ვენტილაციის ყველა მოწყობილობა -ვენტილატორები, კვამლგამწოვის სარქველები, ხანძრის შემაკავებელი სარქველები უნდა იყოს პირველი კატეგორიის ცეცხლმედეგობის, დაერთება უნდა მოხდეს

30 წუთიანი ცეცხლმედეგობის ელექტროკაბელით (FE-180).

მოწყობილობის მართვა უნდა ხდებოდეს ავტომატურად სახანძრო სიგნალიზაციის მოდულების დახმარებით შემდეგი ალგორითმის მიხედვით:

-ხანძრის წარმოქმნის შესახებ სიგნალის მიღებისას ПКИ სახანძრო სიგნალიზაციაზე ხანძრის ზონაში დაუყოვნებლივ უნდა გაიხსნას კვამლისგამწოვის სარქველები და ჩაერთოს შესაბამისი კვამლგამწოვი ვენტილატორი.

- 30 წამის დაგვიანებით უნდა ჩაერთოს ჰაერის შემომტანი ვენტილატორი.

-ერთდროულად ჰაერის შემომტანი სისტემების ჩართვისას უნდა გაიხსნას საჰაერო სარქველები , განსაკუთრებით ხანძრის ზონაში.

ხანძრის გაჩენისას საერთო მოცულობის ვენტილაციის სისტემები უნდა გამოირთოს, ცეცხლისშემაკავებელი სარქველები დაიხუროს.

აგრეგატები, რომლებიც ემსახურება კვამლსაწინააღმდეგო ვენტილაციას უნდა განთავსდეს სახურავზე არსებული ნორმების დაცვით.

### საქმიანობის შედეგად შესაძლებელი ავარიული სიტუაციების აღბათობა და მათი მოსალოდნელი შედეგების თავიდან აცილების წინადადებები

სავარაუდო ტექნოლოგიური ავარიების შესაძლებლობის დაშვების შეფასებისათვის აუცილებელია სრული ტექნოლოგიური ციკლის თითოეული ეტაპის ექსტრემალური პირობების დეტალური განხილვა. განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს ხანძარსაწინააღმდეგო, წყალმომარაგების და ელექტრომომარაგების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.

საწარმოო ობიექტის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის გათვალისწინებულია ხანძარსაწინააღმდეგო, წყალმომარაგების და ელექტრომომარაგების უსაფრთხოების საერთო დანიშნულების, აგრეთვე კონკრეტული პირობებისათვის განსაზღვრული ღონისძიებები, რომელთა დაცვაზე კონტროლს ახორციელებს დასახლებული პუნქტის მმართველობის შესაბამისი სამსახურები. იმ შესაძლებელი ავარიული სიტუაციების თავის

არიდება, რომელიც მოსალოდნელია ელექტროსადენებზე ხანძრის გავრცელებით, ელ.ენერჯის მიწოდების შეწყვეტით – ხორციელდება საწარმოს ხელმძღვანელობის პირადი პასუხისმგებლობით, ინვესტორის მიერ დამტკიცებული სპეციალური პროფილაქტიკური ღონისძიებების დაცვის უზრუნველყოფით.

საწარმო პროცესის ყველა უბანი ტექნიკურად უზრუნველყოფილია ავარიების პრევენციის საშუალებებით. ამიტომ ნებისმიერი ინციდენტი საწყის სტადიაშივე ისპობა მოწყობილობის ავარიული გამორთვის და შედეგების ლოკალიზაციით.

მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციები აღნიშნული ტიპის საწარმოებისათვის პრაქტიკაში იშვიათია და უმეტესად დაკავშირებულია ტექნოლოგიური მოწყობილობის დაზიანებასთან.

ატმოსფერული ელექტრული მოვლენებისაგან, აგრეთვე სტატიკური დენებისაგან დაცვის მიზნით საწარმოო ობიექტზე მონტაჟდება შესაბამისი ლითონის ხელოვნური დამიწების კონტურები.

საწარმოში ლოკალური ხანძრების გაჩენის შემთხვევისათვის იგეგმება სპეციალური ცეცხლსაქრობი საშუალებები.

### **პროფილაქტიკური ღონისძიებები**

1. ყველა მექანიზმის სისტემური პროფილაქტიკური შემოწმება მათი მოქმედების არეალის შემოსაზღვრა თავად ტექნოლოგიური რეგლამენტის ნაწილია და მისი შესრულება სავალდებულოა.

2. საწარმოს ყველა უბანზე ჩატარდება სისტემატიური პერიოდულობით უსაფრთხოების დაცვის ინსპექტირება, რომელიც ადგენს მოწყობილობის და პრევენციის საშუალებების ტექნიკურ გამართულობას.

3. გაუმართაობის შემთხვევაში უნდა მოახდეს მყისიერი რეაგირებას.

4. საწარმოში სისტემატურად ჩატარდება პერსონალის ინსტრუქტაჟი უსაფრთხოების ტექნიკაში.

### **ავარიულ სიტუაციებში საკონტროლო ღონისძიებათა ჩამონათვალი**

საწარმოს მიმდინარე საქმიანობის პროცესში შესაძლო ავარიული სიტუაციების თავიდან აცილების ღონისძიებების შემუშავებამდე უნდა მოხდეს ავარიული რისკ-ფაქტორების შეფასება, რომლის მიზანია ერთი მხრივ ხელი შეუწყოს გადაწყვეტილების მიღებას ობიექტის ფუნქციონირების მიზანშეწონილების თვალსაზრისით, მეორეს მხრივ შექმნას საფუძველი გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების თავიდან ასაცილებელი ან მნიშვნელოვნად შემარბილებელი ღონისძიებების დასადგენად.

ამასთან არსებითია ის გარემოება, რომ რისკის შეფასება პირდაპირ არის დამოკიდებული ამ ღონისძიებების კომპლექსის შემადგენლობაზე.

გარემოსდაცვითი მიმართულების რეცეპტორებზე ზემოქმედების მოხდენა წარმოადგენს მიზეზ-შედეგობრივი ჯაჭვის ბოლო რგოლს, რომლის ძირითადი კომპონენტებია:

- ტექნოლოგიური სქემით გათვალისწინებული ცალკეულ სამუშაოებთან დაკავშირებული რისკის შემცველი სიტუაციების წარმოქმნა (ხანძარი, სატრანსპორტო საშუალებებიდან)
- მგრძობიარე რეცეპტორებზე (ატმოსფერული ჰაერი, ნიადაგი, გრუნტი ან ზედაპირული წყლები, ჰაბიტატების ზოგიერთი სახეობები) ნეგატიური ზემოქმედება.

ნეგატიური ზემოქმედების მახასიათებლებია დამაბინძურებელი წყაროების ალბათობა, ხარისხი და მოცულობა (შესაძლებელია ზემოქმედების წყაროს ალბათობა იყოს მაღალი, მაგრამ ზემოქმედების სიდიდე საშუალო).

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ საწარმოს მიმდინარე საქმიანობის პროცესში ავარიების თავიდან აცილების მიზნით, დაცული უნდა იქნას საქართველოში მოქმედი უსაფრთხოების სტანდარტების მოთხოვნები. გათვალისწინებული უნდა იქნას ზოგადი და სპეციალური მოთხოვნები მავნე ნივთიერებების მიმართ, კერძოდ: ფეთქებუსაფრთხოება, ბიოლოგიური უსაფრთხოება, ელექტროუსაფრთხოება, უსაფრთხოების მოთხოვნები სატრანსპორტო საშუალებების და ტექნიკის მიმართ, უსაფრთხოების მოთხოვნები ჩასატვირთ-გადმოსატვირთი სამუშაოების ჩატარებისა და ტვირთების გადაადგილების დროს.

ავარიის პირველი აღმომჩენი პირი (ბლანკზე აფიქსირებს თვითოეული ქვემოთ ჩამოთვლილი მოქმედების დასრულების დროს);

- აფრთხილებს ტექნიკურ პერსონალს საფრთხის შესახებ და ამზადებს ტერიტორიას ავარიული ღონისძიებების ლიკვიდაციის ჩატარებისთვის;

- პირველ რიგში ხორციელდება ელექტროენერჯისა გათიშვა;

- ახდენს აალების ყველა წყაროს გატანას და გამორთვას;

- ამოწმებს ტერიტორიას აფეთქებისა და ცეცხლის გაჩენის პოტენციური საშიშროების გამოვლენის მიზნით;

- დაზარალებულებს უტარებს პირველად სამედიცინო დახმარებას და საჭიროების შემთხვევაში გამოიძახებს სამედიცინო დახმარებას;

- საწარმოში წარმოქმნილი ავარიის შესახებ აცნობებს ობიექტის ზედამხედველ ხელმძღვანელს;

- განსაზღვრავს ავარიის მოცულობას, ავარიის წყაროს და დაუყოვნებლივ ღებულობს ზომებს მათი შესაწყვეტადად. დანადგარის დაზიანებისას სასწრაფოდ გამორთავს დანადგარის ელმომარაგებას.

ობიექტის ზედამხედველი ხელმძღვანელი:

(ბლანკზე აფიქსირებს თვითოეულ ქვემოთჩამოთვლილი მოქმედების დასრულების დროს);

- რწმუნდება მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებაში;

- საჭიროების შემთხვევაში ახდენს სახიფათო ზონიდან ხალხის ევაკუაციას;

- გამოიძახებს სახანძრო რაზმს, პოლიციას ან სამედიცინო დახმარებას;

- ქმნის უსაფრთხოების ზონას ავარიის წყაროს გარშემო;

- შეძლებისდაგვარად აჩერებს და აკონტროლებს ავარიის პროცესს;
- საჭიროების შემთხვევაში ატყობინებს საწარმოს ჯანმრთელობის უსაფრთხოების და გარემოს დაცვის ზედამხედველს.

სხვა ავარიული შემთხვევები მოწყობილობის მწყობრიდან გამოსვლა, ელსადენების დაზიანება და ა.შ. აღმოფხვრება შესაბამისი ინსტრუქციის თანახმად.

### **შესაძლებელი ავარიული სიტუაციების ალბათობის განსაზღვრა და მათი მოსალოდნელი შედეგების შეფასება**

საწარმოს მიმდინარე საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციებია:

- საწარმოო დანადგარების ავარიული გამორთვა ან დაზიანება;
- ხანძარის წარმოქმნა და გავრცელება;
- რომელიმე ნაგებობის ან შენობის ავარიული დანგრევა;

საწარმო მომარაგებული ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებებით, კერძოდ: მომარაგებული იქნება ცეცხლმაქრების საკმარისი მარაგი და ხანძარსაწინააღმდეგო ინვენტარი. საწარმოში ხანძრის აღმოჩენების შემთხვევაში გათვალისწინებულია ადგილობრივი სახანძრო რაზმის შესაძლებლობების გამოყენება.

საწარმოს ხელმძღვანელი ვალდებულია მუდმივად გააკონტროლოს დანადგარების მუშაობის გამართულობა.

რომელიმე ნაგებობის ან შენობის ავარიული დანგრევის ალბათობა მცირეა. ასეთი ავარიის შემთხვევაში საწარმოს ხელმძღვანელობა ვალდებულია პირველ რიგში მოხდეს საწარმოს უზანზე ელექტროენერჯისა გამორთვა, ავარიის უზნიდან თანამშრომლების გამოყვანა, ადამიანების რაიმე დაზიანების შემთხვევაში სასწრაფო-სამედიცინო პერსონალის გამოძახება და მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებისათვის ყველა ზომების ჩატარება. შემდგომ ეტაპზე უნდა განხორციელდეს ავარიული უზნის შემოსაზღვრა, კონკრეტული გეგმის შემუშავება ავარიული სიტუაციების აღმოსაფხვრელად და ღონისძიებების გატარება მათი აღმოფხვრისათვის.

### **ავარიის შესახებ შეტყობინება**

ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირებისა და მოქმედების გეგმაში მნიშვნელოვანია:

- \* ავარიის შესახებ შეტყობინების ქსელის შექმნა:
  - სახელმწიფო სტრუქტურებისათვის შეტყობინება (საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო);
  - მოსახლეობისათვის შეტყობინება;
  - მომიჯნავე ობიექტის სამსახურების შეტყობინებას.
- \* საკონტაქტო ინფორმაციის ფორმების დამუშავება, რომელიც უნდა ითვალისწინებდეს;
  - ავარიის შედეგად შექმნილი სიტუაციის შეფასებას და რეაგირების ღონისძიებათა დაწყებას;
  - რეაგირების კატეგორიის განსაზღვრას;

- ავარიული შემთხვევის შედეგების ლიკვიდაციის სამსახურის მობილიზებას და მზადყოფნაში მოყვანას;
- ავარიული შემთხვევის (გარემოს შესაძლებელი დაზინძურების) ადგილმდებარეობის სიტუაციური სქემის შედგენას;
- გარემოს შესაძლებელი დაზინძურების რაოდენობრივ შეფასებას და შესაძლებელი გავრცელების განსაზღვრას;
- ავარიულ შემთხვევასთან დაკავშირებულ უსაფრთხოების მოთხოვნების შეფასებას;
- რეაგირების სტრატეგიის შემუშავებას;
- არსებული რესურსების შეფასებას და მობილიზებას;
- რეაგირების სამუშაოთა ხელმძღვანელობის;
- სალიკვიდაციო სამუშაოთა დამთავრების პირობების განსაზღვრას;
- სალიკვიდაციო სამსახურის მოქმედების შეწყვეტას;
- მობილიზებული რესურსების მდგომარეობის შემოწმებას;
- სამთავრობო და დაინტერესებული ორგანოების და პირების შეტყობინებას სალიკვიდაციო სამუშაოების დასრულების შესახებ.

**ავარიული სიტუაციის დოკუმენტირება:**

- ავარიული შემთხვევის თარიღი, დრო და კლასი (გარემოს შესაძლებელი/აღმოჩენილი დაზინძურების მიხედვით);
- გამომვლენის/ინფორმაციის მომწოდებლის ვინაობა;
- გარემოს დაზინძურების მდგომარეობა, მისი გავრცელება და დაზინძურებული ტერიტორიის ზომები;
- მეტეოპირობები (ქარის სიჩქარე და მიმართულება, და სხვა);
- დაზინძურების დახასიათება ტიპის მიხედვით;
- დაზინძურების წყარო;
- სხვა დამკვირვებლების მონაცემები.

საწარმო ობიექტზე მომსახურე ან ობიექტის ფუნქციონირებასთან დაკავშირებული პირები გადიან სავალდებულო ინსტრუქტაჟს, რომელიც მიზნად ისახავს ავარიული სიტუაციების თავიდან აცილების შესაძლებლობათა ცოდნას, აგრეთვე ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების წესებს. ინსტრუქტაჟის ჩატარება და მის განხორციელებაზე პერსონალური პასუხისმგებლობა ეკისრება საწარმოს ხელმძღვანელს. საწარმო ობიექტზე წარმოქმნილი ავარიული სიტუაციის აღმომჩენი პირი ვალდებულია უპირველესი ყურადღება გამოიჩინოს პოტენციურ საშიშროების ქვეშ მყოფ ადამიანთა უსაფრთხო ადგილას გარიდების, საჭიროების შემთხვევაში, ყველა შესაძლებელი ღონისძიებების მიღებისათვის სიცოცხლის ხელმყოფი მოვლენების თავიდან ასაცილებლად და საწარმო ობიექტის ხელმძღვანელობამდე სათანადო შეტყობინების დაყვანისათვის. საწარმო ობიექტის ხელმძღვანელობა და ავარიულ სიტუაციებზე ზედამხედველი აპარატი ვალდებულია :



- უზრუნველყოს ავარიულ სიტუაციასთან შეხებაში მყოფი მომსახურე პერსონალის და სხვა პირების უსაფრთხოება, საჭიროების შემთხვევაში მოახდინოს სახიფათო ზონიდან ხალხის ევაკუაცია;

- გამოიძახოს ავარიისა და მისი შედეგების სალიკვიდაციო სპეციალური სამსახურების წარმომადგენლები, საჭიროების მიხედვით (სამედიცინო დახმარება, სახანძრო რაზმი, პატრული და ა.შ.)

- შექმნას უსაფრთხოების ზონა ავარიის წყაროს გარშემო;

- განახორციელოს ქმედითი ღონისძიებები ოპერატიული სიტუაციის განმუხტვისა და შესაბამისად საწარმოო ტექნოლოგიური ციკლის მიმდინარე პროცესების დასარეგულირებლად;

- უზრუნველყოს ავარიის ფაქტებისა და მისი შედეგების დაუყოვნებელი დაყვანა-შეტყობინება საქართველოს გარემოსა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსადმი – დაზარალებულ პირთა არსებობისა და ავარიასთან დაკავშირებული ადგილმდებარეობის, წარმოქმნილი ეკოლოგიური და სხვა ხასიათის პრობლემების აუცილებელი მითითებით.

შემდგომში, ოპერატიული სიტუაციის განმუხტვის კვალობაზე, ინფორმაცია – ავარიული სიტუაციებით გამოწვეული საშიში ნივთიერებების გარემოში გამოყოფისა და გარემოსათვის მიყენებული ზარალის ანგარიშის სახით წარედგინება საქართველოს გარემოსა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

### **საწარმოს მიმდინარე საქმიანობის პროცესში ფიზიკურ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებათა გეგმა**

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას მოწყობისა და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებები ძირითადად გათვალისწინებულია საწარმოს ფუნქციონირების შემდგომ ექსპლუატაციის ეტაპზე.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი რისკების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი შეჯამებულია ქვემოთ. გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება საქმიანობის განმახორციელებელს.

საწარმოში ექსპლუატაციის დროს წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების არასწორი მართვის რისკები, საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე არასახიფათო ნარჩენების (მაკულატურა) წინასწარ დამუშავებასთან დაკავშირებული ტექნოლოგია გარკვეულწილად წარმოადგენს გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების წყაროს.

გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები საწარმოს ფუნქციონირებისას

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	შემარბილებელი ღონისძიებები	შესრულების ვადები
<p>ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გავრცელება</p> <p><b>მნიშვნელოვნება:</b> <u>„საშუალო“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ქარხნის მუშაობისას წარმოქმნილი მავნე აირები;</li> <li>ნედლეულის მიღება-შენახვისას წარმოქმნილი მტვერი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>აირმტვერდამჭერი სისტემის გამართულ მუშაობაზე კონტროლი;</li> <li>ნედლეულის დასაწყობებაზე და შენახვაზე კონტროლი;</li> <li>სატვირთო მანქანებით ფხვიერი მასალის გადატანისას, როცა არსებობს ამტვერების ალბათობა, მათი ბრუნვით დაფარვა;</li> <li>ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;</li> <li>საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.</li> </ul>	<p>საწარმოს ფუნქციონირების პერიოდის განმავლობაში</p>
<p>ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში</p> <p><b>მნიშვნელოვნება:</b> <u>„საშუალო“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური;</li> <li>საწარმოო დანადგარებით გამოწვეული ხმაური..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>გამწოვი ვენტილაციის ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>მაღალი დონის ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოების შემსრულებელი პერსონალის ხშირი ცვლა;</li> <li>ხმაურის დონეების მონიტორინგი;</li> <li>საჭიროებისამებრ, პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით;</li> <li>პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე.</li> </ul>	<p>საწარმოს ფუნქციონირების პერიოდის განმავლობაში</p>
<p>ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება</p> <p><b>მნიშვნელოვნება:</b> <u>„დაბალი“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით;</li> <li>დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების (ზეთები, საპოხი მასალების და სხვ.) უსაფრთხოდ შენახვა/დაბინავება;</li> <li>ნარჩენების სეპარირება შესაძლებლობისდაგვარად ხელახლა გამოყენება გამოუსადეგარი ნარჩენების კონტეინერებში მოთავსება და ტერიტორიიდან გატანა;</li> <li>სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა;</li> <li>პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>	<p>სისტემატურად</p>

<p>წყლის გარემოს დაბინძურება</p> <p><b>მნიშვნელოვნება:</b> <u>„დაბალი“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო.</li> <li>• დაბინძურება სატრანსპორტო საშუალებებიდან და ტექნიკიდან ზეთის ჟონვის გამო;</li> <li>• ფეკალური წყლების ორმოს კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების შესაბამისი მართვა.</li> <li>• მანქანა-დანადგარების გამართულ მდგომარეობაში ყოფნის უზრუნველყოფა საწვავის/ზეთის წყალში ჩადვრის რისკის თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• მასალებისა და ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი;</li> <li>• მუშაობისას წარმოქმნილი ნარჩენები შეგროვდება და დროებით დასაწყობდება ტერიტორიაზე სპეციალურად გამოყოფილ უბანზე;</li> <li>• ნიადაგზე საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა დაბინძურების წყალში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად.</li> <li>• შიდა საკანალიზაციო ქსელის კონტროლი, რომ არ მოხდეს მისი დაზიანება და მისგან დაბინძურებული წყლების ღია გარემოში მოხვედრა;</li> <li>• პერსონალს ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>	<p>სისტემატურად</p>
<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p> <p><b>მნიშვნელოვნება:</b> <u>„დაბალი“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები სამშენებლო მასალების და ნარჩენების დასაწყობებით და სხვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის (გზისპირა მოსახლეობისთვის და მგზავრებისთვის);</li> </ul>	<p>სისტემატურად</p>
<p>ზემოქმედება ფაუნაზე</p> <p><b>მნიშვნელოვნება:</b> <u>„დაბალი“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ფაუნაზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება სინათლის გავრცელების შემცირების მიზნით;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი;</li> <li>• აიკრძალოს ნავთობპროდუქტებისა და სხვა მომწამლავი ნივთიერებების დაღვრა წყალსა და ნიადაგზე;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე.</li> </ul>	<p>სისტემატურად</p>
<p>ნარჩენების მართვა</p> <p><b>მნიშვნელოვნება:</b> <u>„საშუალო“</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საწარმოო ნარჩენები</li> <li>• საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის გარე ფაქტორების ზემოქმედებისგან დაცული უბნების/სათავსების გამოყოფა;</li> <li>• სახიფათო ნარჩენები შეფუთული უნდა იყოს სათანადოდ და უნდა გააჩნდეს შესაბამისი მარკირება;</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების მართვა მოხდეს ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;</li> <li>• ნარჩენების მართვის პროცესის მკაცრი კონტროლი. წარმოქმნილი ნარჩენების რაოდენობის, ტიპების და შემდგომი მართვის პროცესების აღრიცხვის მიზნით სპეციალური ჟურნალის წარმოება;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალს ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი და სწავლება ნარჩენების მართვის საკითხებზე.</li> </ul>	<p>სისტემატურად</p>

## 10. მოსალოდნელი ემისიების მოცულობა და სახეები

### 10.1. ზეგავლენა ატმოსფერულ ჰაერზე.

საწარმოს ფუნქციონირების შედეგად ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა ანგარიში განხორციელდა წარმოების დარგობრივი მეთოდის საფუძველზე საანგარიშო მეთოდების გამოყენებით და დამკვეთის მიერ მოწოდებული ინფორმაციის გათვალისწინებით. ანგარიში შესრულებულია საწარმოს მაქსიმალური დატვირთვის პირობებისთვის.

საწარმოდან გაფრქვეული, ატმოსფერული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებებია: შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი), გოგირდის ორჟანგი, აზოტის ორჟანგი, ნახშირჟანგი, კადმიუმი, Cd, სპილენძი, Cu, ვერცხლისწყალი, Hg, ტყვია, Pb, ნიკელი, Ni, ქრომი, Cr, თუთია, Zn, დარიშხანი, As, და სელენი, Se. ანგარიში შესრულებულია საწარმოს მაქსიმალური დატვირთვის პირობებისათვის საანგარიშო მეთოდების და საწარმოს მიერ მოწოდებული ინფორმაციის გათვალისწინებით.

ცხრილ-10.1.-ში მოცემულია საწარმოში წარმოქმნილი მავნე ნივთიერებების კოდი, ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების მნიშვნელობები, გაფრქვევის სიმძლავრეები და საშიშროების კლასი.

ცხრილი 10.1

მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები

#	მავნე ნივთიერების დასახელება	კოდი	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია(ზდკ) მგ/მ <sup>3</sup>		საშიშროების კლასი
			მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო დღე-ღამური	
1	2	3	4	5	6
1	შეწონილი ნაწილაკები-მტვერი	2902	0.5	0.15	3
2	ნახშირწყალბადები	2754	1.0	-	4
3	აზოტის ორჟანგი	301	0.2	0.04	2
4	გოგირდის ორჟანგი	330	0.35	0.05	3
5	ნახშირჟანგი	337	5	3	4
6	კადმიუმი, Cd	0255	-	0,0003	1
7	სპილენძი, Cu	0146	-	0,002	2
8	ვერცხლისწყალი, Hg	0183	-	0,0003	1
9	ტყვია, Pb	0184	0,001	0,0003	1
10	ნიკელი, Ni	0163	-	0,001	2
11	ქრომი, Cr	0203	-	0,0015	1
12	თუთია, Zn	0207	-	0,05	3
13	დარიშხანი, As	0325	-	0,003	2
14	სელენი, Se	0329	0.0001	0,00005	1

საწარმო ვალდებულია ისე მოაწყოს თავისი საქმიანობა, რომ უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან დაცული იქნას ცხრილ-10.1-ში მოყვანილი მაქსიმალური ერთჯერადი კონცენტრაციები, რისთვისაც საჭიროა ტექნოლოგიური რეჟიმის ზუსტი დაცვა.

აღნიშნული მახასიათებლების – საწარმოს პრინციპული ფუნქციონირების მონაცემების საფუძველზე დადგენილი – გარემოს დაბინძურების წყაროებია:

- მბრუნავი ღუმელიდან, ნარჩენი სითბოს ქვაბიდან და ორთქლის ტურბინიდან ერთიანი სისტემის გაფრქვევის მილი (№1 წყარო, გ-1);
- ნავთობის კოქსის კალცინირების მბრუნავი ღუმელების გამწოვი მილები (№2, №3 წყარო, გ-2, გ-3);
- გოგირდის დიოქსიდის დამჭერი კამერის ავარიული გაფრქვევის მილი (№4 წყარო, გ-4);
- GPC პროდუქციის რეზერვუარი (№5, №6, №7, №8, №9, №10, წყარო, გ-5, გ-6, გ-7, გ-8, გ-9, გ-10);
- GPC ჩამოტვირთვის სადგური რკინიგზის ვაგონებიდან (№500 წყარო, გ-11);
- GPC-ს მიღება საწყობში და შენახვა (№501, წყარო, გ-12);
- GPC შემრევი ბუნკერები (№11, 12, 13, 14, 15, 16, წყარო, გ-13, გ-14, გ-15, გ-16, გ-17, გ-18 );
- GPC მიმწოდებელი მბრუნავ ღუმელებში (№502, წყარო, გ-19);
- კალცინირებული ნავთობის კოქსის (პროდუქციის) გადმოტვირთვისას გაციების დანადგარებიდან (№17, №18 წყარო, გ-20, გ-21);
- GPC პროდუქციის გადატვირთვა ბუნკერებიდან რკინიგზის ვაგონებში (№19, წყარო, გ-22);
- კირის მიღების საწყობი (№503, წყარო, გ-23 );
- თაბაშირის ბიგ-ბეგის ტომრებში ჩატვირთვა (№504, წყარო, გ-24 );
- დიზელის საწვავის რეზერვუარი (№19 წყარო, გ-25);

### 10.1.2. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაზნვის ანგარიშის შედეგთა ანალიზი

რადგან უახლოესი დასახლებული პუნქტი საწარმოს ტერიტორიის საზღვრიდან დაშორებულია 1000 მეტრით, ამიტომ ჰაერის ხარისხის მოდელირება შესრულებულია ობიექტის ტერიტორიის საზღვრიდან 500 მეტრიან რადიუსის ზონის წერტილებში, რომლის კორდინატები საწარმოს ნულოვანი წერტილის კორდინატიდან ტოლია:

1- (990; 0); 2 – (0; 600); 3 – (0; -720); 4 – (-990; 0);

ასევე ჰაერის ხარისხის მოდელირება შესრულდება უახლოესი დასახლებულ პუნქტზე, რომლის კოორდინატები საწარმოს ნულოვანი წერტილის კოორდინატიდან ტოლია:(1490; 0);

გათვლები განხორციელდა იმ შემთხვევისათვის, როცა ერთდროულად აფრქვევს ყველა წყარო, რაც შეეყვანილ იქნა კომპიუტერში, მოცემულია დანართის პირველ ფურცელზე. რადგან საწარმოს განლაგების ტერიტორიის 500 მეტრიან ზონაში არ ფუნქციონირებს ისეთი საწარმო (მდებარეობს მხოლოდ ლოჯისტიკური სასაწყობო ტერიტორია), რომელიც კუმულაციურ ზემოქმედებაში იქნება აღნიშნულ საწარმოსთან, ამიტომ კუმულაციურ ზემოქმედებაში გათვალისწინებული იქნა ფონური მახასიათებლები ქალაქის მოსახლეობის რიცხოვნობის გათვალისწინებით (10-50 ათასი).

გათვლები ჩატარდა ორ ვარიანტად. პირველი ვარიანტი, როცა საწარმო მუშაობს ნორმალურ რეჟიმში და მისი შედეგები მოცემულია ცხრილ 10.1.1

ცხრილი 10.1.1.

მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები

მავნე ნივთიერებათა დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრის წილი ობიექტიდან				
	უახლოეს დასახლებული პუნქტის კოორდინატები				
	(990; 0)	(0; 600)	(0; -720)	(-990; 0)	(1490; 0)
1	2	3	4	5	6
შეწონილი ნაწილაკები	0.22 ზდკ	0.23 ზდკ	0.23 ზდკ	0.23 ზდკ	0.22 ზდკ
აზოტის ორჟანგი	0.52 ზდკ	0.34 ზდკ	0.41 ზდკ	0.53 ზდკ	0.49 ზდკ
გოგირდის ორჟანგი	0.25 ზდკ	0.19 ზდკ	0.21 ზდკ	0.25 ზდკ	0.25 ზდკ
ნახშირჟანგი	0.10 ზდკ	0.10 ზდკ	0.10 ზდკ	0.10 ზდკ	0.10 ზდკ
ნახშირწყალბადები	0.00071 ზდკ	0.0012 ზდკ	0.001 ზდკ	0.00043 ზდკ	0.00032 ზდკ
კადმიუმი, Cd	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				
სპილენძი, Cu	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				
ვერცხლისწყალი, Hg	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				
ტყვია, Pb	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				
ნიკელი, Ni	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				
ქრომი, Cr	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				
თუთია, Zn	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				
დარიშხანი, As	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				
სელენი, Se	გაფრქვევის ინტენსივობის სიმცირის გამო გათვლები არ იწარმოა				

მეორე ვარიანტი, როცა ავარიულად მწყობრიდან გამოდის გოგირდის დიოქსიდის გამწმენდი სისტემა და აირები გაიფრქვევა სპეციალური ავარიული მილიდან, რომლის სიმაღლე ტოლი იქნება 60 მეტრის, რომ არ იყოს ავარიული გაფრქვევისას მიწისპირა კონცენტრაციის მაღალი მნიშვნელობები. აღნიშნული მილიდან ავარიული გაფრქვევები მნიშვნელოვნად შემცირდეს მიწისპირა კონცენტრაციების მნიშვნელობას და ისი მნიშვნელობა მხოლოდ 2,5-ჯერ გადააჭარბებს დასაშვებ მნიშვნელობას. აღნიშნული შედეგები მოცემულია ცხრილ 10.1.2.

მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები

მავნე ნივთიერებათა დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრის წილი ობიექტიდან				
	უახლოეს დასახლებული პუნქტის კოორდინატები				
	(990; 0)	(0; 600)	(0; -720)	(-990; 0)	(1490; 0)
1	2	3	4	5	6
გოგირდის ორჟანგი	4.03 ზდკ	2.74 ზდკ	3.41 ზდკ	3.99 ზდკ	3.86 ზდკ

როგორც ცხრილი 4.1,5-დან ჩანს გოგირდის ორჟანგის ავარიული გაფრქვევისას მისი მნიშვნელობა აჭარბებს დასაშვებ ნორმებს უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან, მაგრამ ის მხოლოდ ავარიული გაფრქვევა და მისი აღმოფხვრა განხორციელდება უმოკლეს ვადებში.

**10.2. ზემოქმედება წყლის ხარისხზე**

წყალი საწარმოში გამოიყენება მხოლოდ სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის, საწარმოო და სახანძრო მიზნებისათვის. სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის საწარმო წყალს იღებს ადგილობრივი წყალმომარაგების სისტემიდან.

საწარმოო და სახანძრო მიზნებისათვის წყლის აღება განხორციელდება მდინარე რიონიდან.

**წყლის ხარჯი სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის**

სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის წყალი გამოიყენება საოფისე შენობაში და სანიტარულ კვანძებში მოსამსახურეთა მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად. სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის წყლის ხარჯი გაანგარიშებულია "კომუნალური წყალმომარაგებისა და კანალიზაციის სისტემებით სარგებლობის წესების" მიხედვით (დამტკიცებულია საქართველოს ურბანიზაციისა და მშენებლობის მინისტრის 21.10.1998 წ., №81 ბრძანებით).

სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის წყლის რაოდენობას ვანგარიშობთ შემდეგი ფორმულით:

$$Q = (A \times N) \text{ მ}^3/\text{დღ-ში};$$

სადაც:

Q - დღელამეში სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის საჭირო წყლის ხარჯი;

A - მუშაკთა საერთო რაოდენობა დღელამის განმავლობაში, ჩვენ შემთხვევაში A = 150 მუშაკი;

ხოლო N- წყლის ნორმა სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის ერთ მუშაკზე დღის განმავლობაში, ჩვენ შემთხვევაში N = 0.045 მ<sup>3</sup>/დღ.;

აქედან გამომდინარე, დღელამეში სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის საჭირო წყლის ხარჯი იქნება:

$$Q = (150 \times 0.045) = 6.75 \text{ მ}^3/\text{დღ-ში}, \text{ ხოლო წლიური რაოდენობა იქნება } 6.75 \times 333 = 2247.75 \text{ მ}^3/\text{წელ-ში}.$$

ქვემოთ მოცემულ ცხრილ 4.2.1-ში მოყვანილია სამეურნეო-ფეკალურ ჩამდინარე წყალში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მასა მსოფლიო ჯანმრთელობის ორგანიზაციის მონაცემებით (Rapid Assessment of Air, Water and Land Pollution Sources, WHO, 1982).

ცხრილი 10.2.1.

ჩამდინარე წყლებში ერთი ადამიანის მიერ დღელამეში გამოყოფილი დამაბინძურებელი ნივთიერებების მასა

დამაბინძურებელი ნივთიერება	დატვირთვის ფაქტორი, გ/1 ადამიანზე დღელამეში
ჟებმ	45-54
ჟემ (ბიქრომატი)	1,6 ჟებმ- 1,9 ჟებმ
საერთო ორგანული ნახშირბადი	0,6 ჟებმ - 1,0 ჟებმ
შეწონილი ნაწილაკები	70 - 145
ქლორიდები	4 - 8
საერთო აზოტი (N) ორგანული აზოტი თავისუფალი ამონიუმი ნიტრატი	6 - 12 0,4 X საერთო N 0,6 X საერთო N 0-დან 0,5-მდე X საერთო N
საერთო ფოსფორი (P) ორგანული ფოსფორი არაორგანული ფოსფორი (ორტო- და პოლიფოსფატი)	0,6 - 4,5 0,3 X საერთო P 0,7 X საერთო P
კალიუმი (K <sub>2</sub> O)	2 - 6

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების შემადგენლობაში - როგორც წესი, შედის:

- გაუხსნელი მინარევები, რომლებიც წყალში მსხვილ შეწონილ მდგომარეობაში იმყოფებიან და არაორგანული წარმოშობის არიან;
- კოლოიდური ნივთიერებები, რომლებიც შედგებიან მინერალური და ორგანული ნაწილაკებისაგან;
- გახსნილი ნივთიერებები, რომლებიც წყალში იმყოფებიან მოლეკულურ- დისპერსული ნაწილაკების სახით.

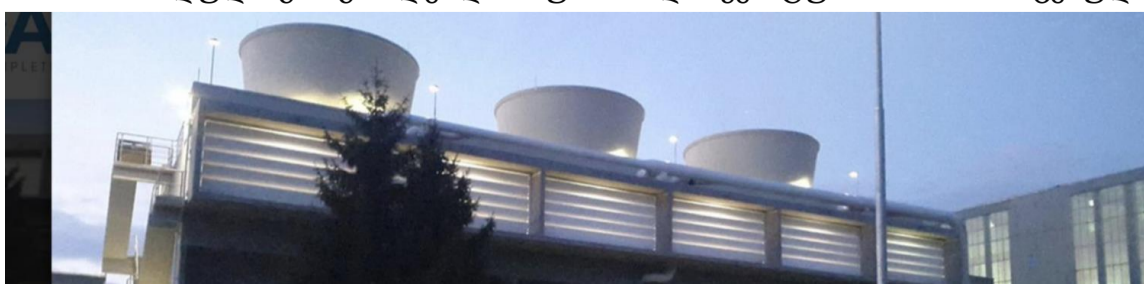
სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების დაბინძურების ძირითადი მახასიათებელი ნივთიერებები არიან: შეწონილი ნაწილაკები, ორგანული ნივთიერებები, აზოტის ნაერთები, პოლიფოსფატები, ცხიმები, ქლორიდები, კალიუმი.

**წყლის ხარჯი საწარმოო მიზნებისათვის**

წარმოებაში გამოყენებული წყალი 250 მმ მილით წყალსაქაჩის მეშვეობით იქნება მოწოდებული მდინარიდან. მოწოდების პროცესში წყალი გაივლის ფილტრაციას. წყლის მოხმარება განისაზღვრება 340 კუბ/მ საათში. არსებული წყლის რაოდენობა გადანაწილდება შიდა სისტემით ნედლეულის მიღების მომენტში, როგორც რკინიგზით ასევე ზღვიდან გადმოცლის პროცესში შექმნილი მტვერის აღმოსაფხვრელად დასხურების გზით 50 კუბ/მოდენობით საათში, რომლის ნაწილი ბრუნვით სისტემაში იქნება. ასევე ჰიბრიდული გამაგრილებელი მოიხმარს 200 კუბ/მ წყალს საათში. გაგრილების პროცესში აორთქლებული წყალი დაბალანსდება 50% ოდენობის ახალი წყლის ნაკადით.

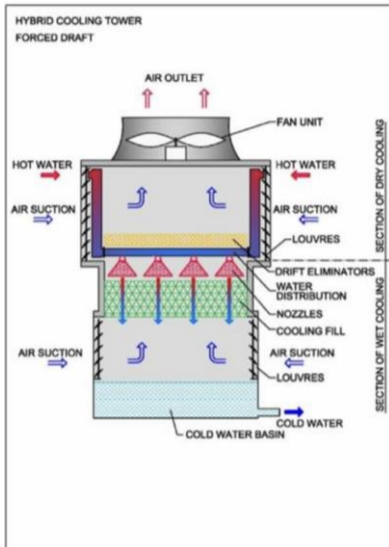
დანარჩენი წყალი გამოყენებული იქნება გოგირდის ოქსიდების დაჭერის სისტემაში კირის გახსნისათვის, რომლის ხარჯი დღეში იქნება 20 მ<sup>3</sup>. ხოლო წლიური 7300 მ<sup>3</sup>.

ჰიბრიდული გამაგრილებლის სურათი და სქემატური ნახაზი მოცემულია სურათ 10.2.1-ი და ნახაზ 10.2.1-ში.





სურათი 10.2.1. ჰიბრიდული გამაგრილებლის სურათი



ნახაზ 10.2.1. ჰიბრიდული გამაგრილებლის სქემათური ნახაზი.

**წყალარინება**

საწარმოს ტერიტორიაზე წარმოიქმნება:

- სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები საოფისე შენობიდან და სანიტარული კვანძებიდან;
- საწარმოო წყლები;
- სანიაღვრე წყლები.

**სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები**

როგორც ზემოთ დადგინდა გაანგარიშებით, სასმელი წყლის ხარჯი სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის შეადგენს:

$$Q = 6.75 \text{ მ}^3/\text{დღ-ში.}$$

სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების ხარჯს ვიღებთ მოხმარებული წყლის 90%-ს, შესაბამისად ჩამდინარე წყლების დღელამური ხარჯი შეადგენს:

$$q = 6.75 \times 0.9 = 6.075 \text{ მ}^3/\text{დღ-ში, ანუ } 6.075 \times 333 = 2022.9756 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

აღნიშნული სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების მიერთება შიდა საკანალიზაციო სისტემით გათვალისწინებულია ქალაქგოთის საკანალიზაციო მშენებარე სისტემაზე, რომელიც მშენებლობის პროცესშია.

საწარმოს მშენებლობის ეტაპზე დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა მშენებლებისათვის არ იგეგმება. მოეწყობა მხოლოდ მომუშავე ავტოტექნიკის სადამისო გაჩერების ადგილის მოწყობა.

ხოლო რაც შეეხება მშენებლობის ეტაპზე, სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების ჩაშვება განხორციელდება ტერიტორიაზე დროებით ალჭურვილი დროებითი ორმოთი (შამბო), ბეტონის ორმოში.

**საწარმოო წყლები.**

საწარმოს ოპერირების ეტაპზე ჩამდინარე წყლების სახით წარმოიქმნება ნავთობის ნახშირის მიღებისას და დასაწყობებისას წარმოქმნილი ნაწრეტი წყლები, რომლებიც გროვდება სასაწყობო ტერიტორიის ქვეშ მოწყობილი არხებით, გაიწმინდება ფილტრებში, რომელიც უზუნველყოფს შეწონილი ნაწილაკების წყალში 10-20 მიკრონამდე გაწმენდას და გამოყენებული იქნება კვლავ მტვერდახშობის სისტემაში.

აღნიშნული წყლების რაოდენობა საათში არ აღემატება 20 მ<sup>3</sup>-ს.

გოგირდი ოქსიდების დაჭერის სისტემაში წარმოქმნილი წყალი დალექვის შემდეგ კვლავწარმოებაში იქნება გამოყენებული.

**სანიაღვრე წყლები**

სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების ხარჯი იანგარიშება ფორმულით:

$$q = 10 \times F \times H \times K$$

სადაც:

q – სანიაღვრე წყლების ხარჯია დროის გარკვეულ პერიოდში მ<sup>3</sup>,

F - ტერიტორიის ფართობი ჰა, ჩვენ შემთხვევაში, საწარმოო ტერიტორია, რომლის ფართობია - 296500 კვ.მ, ანუ - 29.650ჰა.

H – ნალექების რაოდენობა დროის გარკვეულ პერიოდში, მმ. „სამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს მიხედვით საწარმოს განლაგების ტერიტორიისათვის ნალექების წლიური რაოდენობა შეადგენს 1720 მმ/წელ-ში, ხოლო ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი - 268 მმ/დღ.

K – ტერიტორიის საფარის ტიპზე დამოკიდებული კოეფიციენტი (ჩვენ შემთხვევაში ბეტონშის საფარისათვის ვიღებთ - K= 0.8).

ფორმულის გამოყენებით მივიღებთ სანიაღვრე წყლების წლიურ ხარჯს:

$$q_{წელ.} = 10 \times 29.650 \times 1720 \times 0.8 = 407974 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

ხოლო თუ გავითვალისწინებთ ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალურ სიდიდეს, სანიაღვრე წყლების ხარჯის დღე-ღამური მნიშვნელობა ტოლი იქნება:

$$q_{დღ.დ.მაქს.} = 10 \times 29.650 \times 268 \times 0.8 = 63569.6 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.}$$

სანიაღვრე წყლების საშუალო საათური ხარჯი იქნება:

$$q_{სთ.მაქს.} = 63569.6 : 24 = 2648.733 \text{ მ}^3/\text{სთ.}$$

საწარმოო ტერიტორიიდან წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკი შეწონილი ნაწილაკებით არ არსებობს, რადგან საწარმოო პროცესი მიმდინარეობს ზემოდან დახურულ შენობაში.

საწარმოო ტერიტორიაზე მოწყობილი იქნება სანიაღვრე არხთა სისტემა, რომელიც შეიკრიბება და შემდგომ მიუერთდება ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის სანიაღვრე სისტემას. საწარმოს ტერიტორიის სიმაღლე ზღვის დონიდან მინიმუმ 20 სმ-ით უფრო მაღალია (საწარმოო ტერიტორია იქნება მოშანდაკებული და აწეული მაღლა, ვიდრე არსებული ტერიტორია) ვიდრე ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის სანიაღვრე სისტემის სიმაღლე ზღვის დონიდან..

### **10.3. ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე**

დაგეგმილი საქმიანობით გამოწვეული ზემოქმედების ზონაში, ყველაზე სენსიტიურ ზედაპირული წყლის ობიექტს წარმოადგენს მდინარე რიონი, რომლებიც საწარმოო ობიექტიდან 50 მეტრი მანძილითაა დაშორებული.

რადგან საწარმოს არ გააჩნია ზედაპირულ წყლის ობიექტებზე ჩამდინარე წყლები, ამიტომ ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედება ბუნებრივია არ იქნება.

რაც შეეხება საწარმოო ტერიტორიიდან წარმოქმნილ სანიაღვრე და ნაწრეთ წყლებს, რომლებიც დაბინძურებული იქნება მხოლოდ შეწონილი ნაწილაკებით, რომელიც ჩაშვებული იქნება ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის სანიაღვრე სისტემაში, მათი ფონური მაჩვენებელი საგრძნობლად ნაკლები იქნება მდინარე რიონის ფონურ მაჩვენებელზე.

კერძოდ საწარმოს ოპერირების ეტაპზე ჩამდინარე წყლების სახით წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირის მიღებისას და დასაწყობებისას წარმოქმნილი ნაწრეტი წყლები, რომლებიც გროვდება სასაწყობო ტერიტორიის ქვეშ მოწყობილი არხებით, გაიწმინდება ფილტრებში, რომელიც უზუნველყოფს შეწონილი ნაწილაკების წყალში 10-20 მიკრონამდე გაწმენდას, რაც მნიშვნელოვნად დაბალია როგორც სანიაღვრე არხში, ასევე მდინარე რიონის ფონურ მაჩვენებლებზე შეწონილი ნაწილაკებზე.

სანიათღვრე და ნაწრეტი წყლების სანიაღვრე არხში ჩაშვების პრევენციის მიზნით უზრუნველყოფილი იქნება შემდეგი სახის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

- საწარმოო ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკ-ფაქტორების შესამცირებლად იქნება მუდმივი კონტროლი, რომ საწარმოში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება კანონმდებლობის სრული დაცვით, რომ არ მოხდეს მათი უკონტროლო მოხვედრა საწარმო ტერიტორიაზე, რომ არ გამოიწვიოს სანიაღვრე წყლების დაბინძურება ნარჩენებით.

- როგორც უკვე არინიშნა, საწარმოს ოპერირების ეტაპზე ჩამდინარე წყლების სახით წარმოქმნება ნავთობის ნახშირის მიღებისას და დასაწყობებისას წარმოქმნილი ნაწრეტი წყლები, რომლებიც გროვდება სასაწყობო ტერიტორიის ქვეშ მოწყობილი არხებით, გაიწმინდება ფილტრებში, რომელიც უზუნველყოფს შეწონილი ნაწილაკების წყალში 10-20 მიკრონამდე გაწმენდას და შემდგომში ჩაშვებული იქნება ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის სანიაღვრე სისტემაში.

განხორციელდება მუდმივი კონტროლი აღნიშნული ფილტრების გამართულ მუშაობაზე და მისგან გამომავალი წყლის ხარისხზე, სანამ ის ჩაშვებული იქნება სანიაღვრე არხში.

### **10.4. ნიადაგების და გრუნტის ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასება და ნიადაგების დაბინძურების ფაქტორი**

ნიადაგი რთული შედგენილობის ფაქიზი სისტემაა, რომელიც ძალზე მგრძობიარეა ეგზოგენური ნივთიერებების მიმართ. მისი თავისებურებაა ტექნოგენური ნივთიერებების კონცენტრირება და ფიქსაცია. ნიადაგში მოხვედრილი ნივთიერებების დიდი ნაწილი სორბციის გამო გადადიან უძრავ ფორმაში. ნორმირებული ნივთიერებების გავლენით იცვლება ნიადაგის ბუნება, დეგრადირდება მიკროფლორა და ნელდება მცენარის განვითარება. აღნიშნული საქმიანობის სპეციფიკაციის გამო ძირითად დამაბინძურებელ ფაქტორს წარმოადგენს: შლამის და კუდების მართვის წესების დარღვევა და ნავთობპროდუქტების ნიადაგში მოხვედრა.

ნარჩენების მართვის წესების დარღვევა უარყოფით გავლენას ახდენს გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე, როგორც არის: ნიადაგის საფარი, მიწისქვეშა წყლები, მცენარეული საფარი. შესაბამისად, აღნიშნული საქმიანობით ბუნების სხვადასხვა რეცეპტორებზე ზეგავლენის თავიდან ასარიდებლად, მნიშვნელოვანია კომპანია უზრუნველყოს ნარჩენების მართვა კანონმდებლობით გათვალისწინებული მოთხოვნებით.

ნავთობპროდუქტების ნიადაგში მოხვედრა პირველ რიგში იწვევს მასში ჟანგბადის განახლების შეფერხებას და მიკროფლორის განადგურებას. აღნიშნულის შედეგად მცირდება ნიადაგის ბუნებრივი გაფხვიერების ხარისხი და ჰუმუსის ფენა კარგავს ნაყოფიერებას.

მეორეს მხრივ შესაძლებელია ნავთობპროდუქტების მცენარეებში მოხვედრა, რაც თავის მხრივ მცენარეული საფარის მომხმარებელ სხვა რეცეპტორებზე ახდენს მავნე ზეგავლენას.

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია ნავთობპროდუქტების ავარიული დაღვრის ან საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნარჩენების მართვის წესების დარღვევის შემთხვევაში.

საპროექტო საწარმოს ტერიტორიაზე მოსამზადებელი სამუშაოების ჩატარების დროს აუცილებელია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დადგენილი წესით დასაწყობება, რომელიც სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ გამოყენებული იქნება რეკულტივაციის სამუშაოებისათვის. როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა, საპროექტო ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ძალზე მწირია (ადრე ჩატარებული ტერიტორიის გაწმენდის სამუშაოების გამო). როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სისქე მერყეობს 8-10 სანტიმეტრის ფარგლებში. მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება საპროექტო ტერიტორიაზე და შემდგომ გამოყენებული იქნება რეკულტივაციის მიზნით.

საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მართვის შემთხვევაში.

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლებისათვის მოწყობა შიდა საკანალიზაციო სისტემა, რომელიც მიუერთდება ქ. ფოთის საკანალიზაციო სისტემას. პროექტის მიხედვით, საწარმოო ნარჩენების განთავსებისათვის დაგეგმილია სპეციალური სათავსის მოწყობა, სადაც ნარჩენები განთავსდება შესაბამისი წესების დაცვით.

მშენებლობის ფაზაზე, ტერიტორიაზე საწვავსაპოხი მასალების განთავსება დაგეგმილი არ არის. მშენებლობის ეტაპზე ტექნიკის საწვავით გამართვა საწარმოს ტერიტორიაზე არ მოხდება. ექსპლუატაციის ეტაპზე საწარმოს სატრანსპორტო საშუალებების საწვავით გამართვისათვის გამოყენებული იქნება ქალაქში არსებული გასამართი სადგურები. შესაბამისად ტერიტორიაზე ნავთობპროდუქტების დაღვრის რისკი მინიმალურია. მიუხედავად აღნიშნულისა, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, კერძოდ:

უზრუნველყოფილი იქნება დაღვრის საწინააღმდეგო და სალიკვიდაციო საშუალებები და გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები.

ყოველივე ზემოთაღნიშნულის გათვალისწინებით, დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების პირობებში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენასა და გრუნტის ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

### **შემარბილებელი ღონისძიებები**

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაბინძურების პრევენციის მიზნით უზრუნველყოფილი იქნება შემდეგი სახისშემარბილებელი ღონისძიებებისგატარება:

- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, საპროექტო ტერიტორიაზე ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა დადროებითი დასაწყობება, ამავე ტერიტორიაზე წინასწარ შერჩეულ უბნებზე. მიწის სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების დაცვით;

- წინასწარ მოხსნილი ნიადაგი და მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული გრუნტი (შენობის საძირკვლები) დასაწყობდება ცალ-ცალკე. ნაყარები დაცული იქნება ქარით გაფანტვის და ატმოსფერული ნალექებით გარეცხვისაგან;

- ნაყარის სიმაღლე არ იქნება 2მ-ზე მეტი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (450) კუთხე; საჭიროების მიხედვით პერიმეტრზე მოეწყობა წყალამრედი არხები;

- დასაწყობებული გრუნტი გამოყენებული საწარმოს პერიმეტრის მოსაშენდაკვლად, ხოლო ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა, სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული იქნება საწარმოს შიდა პერიმეტრზე, ხელოვნურად გამწვანებული უბნების და გაზონების მოსაწყობად;

- „მეზობელი“ უბნების ნაყოფიერი ფენის დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით, მოხდება სამუშაო მოედნების საზღვრების დაცვა;

- მოხდება მანქანების და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა (გზიდან გადასვლის აკრძალვა), რათა შემცირდეს ნიადაგის დატკეპნის ალბათობა;

- მასალების და ნარჩენების განთავსება მოხდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანას;

- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა ნიადაგის დაბინძურების რისკების შემცირებისთვის მშენებლობის ეტაპზე განხორციელდება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- რეგულარულად შემოწმდება მანქანები და დანადგარები. დაზიანების და საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირების შემთხვევაში დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;

- წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება მოხდება სპეციალურად გამოყოფილ უბანზე;

- გათვალისწინებული იქნება მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლების სათანადო მართვა: ფეკალური წყლების შეგროვება მოხდება საასენიზაციო ორმოში, რომელიც დაიცლება შევსებისთანავე;

- სამშენებლო მოედნებზე აკრძალვა მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვა ან/და ტექნომსახურება;

- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.) და პირადი დაცვის საშუალებებით;

- დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;

- სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;

- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა.

შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედება იქნება მინიმალური.

## **10.5. ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე**

### **10.5.1 ზემოქმედება ბიოლოგიურ საფარზე**

ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის შექმნის შემდეგ ტერიტორიაზე ჩატარებული იქნა მცენარეული საფარისაგან გასუფთავების დაგეგმარების სამუშაოები. დღეისათვის საპროექტო ტერიტორია მოსწორებულია და გასუფთავებული იყო მცენარეული საფარისაგან და არც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაა მნიშვნელოვანი.

საპროექტო ტერიტორიაზე ძალზე მცირე(≈10მ მცირე ინდივიდამდე) ინდივიდების სახითაა შემორჩენილი გაჩეხვამდე აქ გავრცელებული ისეთი სახეობა როგორცაა - ევკალიპტი (*Eucalyptus viminalis*). აღნიშნება ასევე მურყანის (*Alnus barbata*) მეორეული ამონაყრები.

საწარმოს განთავსების ტერიტორიაზე არ გამოვლენილა რელიქტური, ენდემური, საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ან სხვა რაიმე კონვენციით დაცული მცენარის სახეობა. ტერიტორია მთლიანად სამრეწველო არეა და განიცდის ანთროპოგენულ წნეხს ყოველდღიურად, შესაბამისად საპროექტო ტერიტორიის და მისი შემოგარენის სენსიტიურობის ხარისხი ძლიერ დაბალია.

ტერიტორიის გაწმენდითი სამუშაოების ჩატარების შემდეგ, მოხდა ხეების ახალი ნაყარის გაზრდა, ძირითადად მურყანის (*Alnus barbata*) მეორეული ამონაყრები, რომლის რაოდენობა დღეისათვის 627 ძირამდეა და მათი სიმაღლე 3-4 მეტრამდეა. აღნიშნული ნაყარის 70 %-ის ნაწილის მოჭრა განხორციელდება.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, პროექტის განხორციელება ფლორასა დამცენარეულ საფარზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

შესაძლო შემარბილებელი ღონისძიებებიდან აღსანიშნავია, რომ ზემოთ აღნიშნული თხემლის ნაყარის ძირითადი ნაწილი გამოყენებული იქნება ტერიტორიის გამწვანებისათვის, რომელიც მთლიანი ტერიტორიის 10 %-ს შეადგენს. ასევე მოხდება საწარმოს მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული მცენარეული საფარის დაცვა და ახალი ნარგავების დარგვა-გახარება, რაც მნიშვნელოვანი ღონისძიება იქნება ხმაურის გავრცელების დონეების შემცირებისათვის, ასევე მტვრის გავრცელების პრევენციისათვის.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც ძალიან დაბალი ღონის ზემოქმედება.

### **10.5.2. ზემოქმედება ფაუნაზე**

როგორც ზემოთ აღნიშნა, ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის ფორმირების პროცესში ჩატარებული დიდი მოცულობის მოსამზადებელი სამუშაოები, რაც ითვალისწინებდა თიზ-ის ტერიტორიის შემოღობვას, ადმინისტრაციული შენობა-ნაგებობების მოწყობას, ტერიტორიის დაგეგმარებას და პერსპექტიული საწარმოებისათვის გამოყოფილი უბნების მშენებლობისათვის მომზადებას (მცენარეული საფარისაგან განთავსისუფლება, ტერიტორიის ვერტიკალური გეგმარება, სადრენაჟო არხების მოწყობა და სხვა).

ვინაიდან, ტერიტორია წარმოადგენს სამრეწველო ზონას, რომელიც განიცდის მაღალ ანთროპოგენურ დატვირთვას და ამასთან ბუნებრივი მცენარეულობა არ არის წარმოდგენილი (შესაბამისად არ არსებობს ცხოველთა მნიშვნელოვანი საბინადრო ადგილები), იგი ასევე ღარიბია ცხოველთა მრავალფეროვნებით. საწარმოს მოწყობისათვის შერჩეულ ტერიტორიაზე შესაძლებელია მხოლოდ ცხოველთა სინანტროპული სახეობების არსებობა. აღნიშნულის გათვალისწინებით საქმიანობის ნორმალური რეჟიმით წარმართვის პირობებში, ასევე მინიმალურია ცხოველებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი.

ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების თვალსაზრისით ერთადერთ რისკფაქტორად განხილული უნდა იქნას დაცული ტერიტორიებიდან საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველების მოხვედრა, რაც დაკავშირებული იქნება დაცული ტერიტორიებიდან ზღვაზე ან პირიქით გადაადგილებასთან. საწარმოში მიმდინარე ტექნოლოგიური პროცესების სპეციფიკის გათვალისწინებით ფრინველებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

ლიტერატურული წყაროების თანახმად, ცხრილში 2.7.1. წარმოდგენილია მდინარე რიონში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ჩამდინარ წყლების ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩაშვება გათვალისწინებული არ არის და შესაბამისად მინიმალურია წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე რაიმე სახის ზემოქმედების რისკები, კერძოდ მდინარე რიონის იქთიოლოგიური, განსაკუთრებით ზუთხისებრების ოჯახზე რაიმე ზეგავლენა მოსალოდნელი არ არის. ასევე თუ გავითვალისწინებთ, რომ მდინარე რიონიდან ხორციელდება წყლის აღება საწარმოო მიზნებისათვის, რომლის აღების სიდიდე ძალიან მცირეა მდინარე რიონის წყლის ხარჯთან შედარებით (150 მ<sup>3</sup>/სთ), აქედან გამომდინარე ის ვერანაირ უარყოფით გავლენას ვერ მოახდენს მდინარე რიონის იქთიოლოგიურ გარემოზე, განსაკუთრებით ზუთხისებრების ოჯახზე.

წინამდებარე ანგარიშში მოცემული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ საწარმოს მიმდებარე ტერიტორიაზე მობინადრე ცხოველთა სახეობებზე. თუ გავითვალისწინებთ ცხოველების (განსაკუთრებით ფრინველთა სახეობების) ხმაურისადმი შეგუების უნარს და იმ ფაქტს, რომ საკვლევ ტერიტორიაზე ცხოველთა დაცული სახეობები არ ყოფილა დაფიქსირებული, ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ქარხნის ფუნქციონირების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის წინასწარი მონაცემების მიხედვით, 500 მ-იანი ზონის ფარგლებში მიწისპირა კონცენტრაციები არ გადააჭარბებს ნორმირებულ მაჩვენებლებს. შესაბამისად ცხოველთა

სამყაროზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

საწარმოს მიმდებარე ტერიტორიაზე მობინადრე ფრინველთა სახეობებზე შესაძლებელია უარყოფითი გავლენა მოახდინოს ღამის განათების სისტემებმა. მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ საწარმოს სფეროფიკას, არ იგეგმება საწარმოს შენობის გარეთ მაღალი განათების სისტემის მოწყობა, ამიტომ ღამის განათების ინტენსივობა არ იქნება მაღალი და სანათურების მიმართულების ოპტიმიზაციის შემთხვევაში შესაძლებელია ზემოქმედების კიდევ უფრო შემცირება.

ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით საჭიროა შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინება:

- ხმაურის შემცირების ღონისძიებების გატარება (ხმაურის მაღალი დონის გამომწვევი დანადგარების დახურულ შენობაში განთავსება) და მიმდებარე ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელების დონეების პერიოდული კონტროლი;
- აირგამწმენდი დანადგარების ტექნიკური გამართულობის სისტემატური კონტროლი;
- ღამის განათების სისტემის ოპტიმიზაცია-სანათურების რაოდენობის შემცირება და განათების სხივის ტერიტორიის შიდა ზედაპირისაკენ მიმართვა;
- ნარჩენების მართვის წესების დაცვა და ამონიტორინგი.

აღნიშნული შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების რისკი შეიძლება შეფასდეს, როგორც დაბალი ხარისხის ზემოქმედება.

### **10.6. ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე**

საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი დაცული ტერიტორიის საზღვრიდან, კერძოდ კოლხეთის ეროვნული პარკის ნაბადას უბნის სამხრეთი საზღვრიდან, რაც ასევე წარმოადგენს ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანის „კოლხეთი“-ს (Kolkheti-GE0000006) საზღვარს დაშორებულია  $\approx 1,6$  კმ-ით. გარდა აღნიშნულისა საწარმოს აღმოსავლეთით  $\approx 1$  კმის დაცილებით მდებარეობს ფრინველთა მნიშვნელოვანი ტერიტორია (IBA) „კოლხეთი/Kolkheti“.

გამომდინარე აღნიშნულიდან დაცული ტერიტორიების ბიოლოგიურ გარემოზე და ჰაბიტატებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. დაგეგმილი საქმიანობის მასშტაბების, ხასიათის და დაშორების მნიშვნელოვანი მანძილის გათვალისწინებით, მინიმალურია ასევე არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკები, კერძოდ: წინამდებარე ანგარიშში მოცემული გაანგარიშებების და მოდელირების შედეგების მიხედვით, საწარმოს მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო.

ზემოქმედების ერთადერთი რისკი შეიძლება იყოს, ზღვაზე მიგრაციის დროს ჭარბტენიანი ადგილებიდან საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველთა გადაფრენის დროს ღამის განათების სისტემების ზემოქმედება. ზემოქმედების პრევენციის მიზნით, მოხდება ღამის განათების სისტემების ოპტიმიზაცია.

#### **შემარბილებელი ღონისძიებები**

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის ანთროპოგენული დატვირთვიდან გამომდინარე მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ იქნება. დაგეგმილი ღონისძიებებიდან აღსანიშნავია:

#### **მშენებლობის ფაზა:**

• ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდულ უნდა იქნას რაიმე წინააღმდეგობითან მკვეთრი ფერის ლენტით, ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად. აგრეთვე ორმოებში ღამის საათებში ჩადგმული იქნას ფიცრები, მასში შემთხვევით მოხვედრილი ცხოველების ამოსვლის გასაიოლებლად;

- ღამის საათებში მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება სინათლის გავრცელების შემცირების მიზნით;
- ნავთობპროდუქტებისა და სხვა მომწამლავი ნივთიერებების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებების გატარება;
- ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი.

#### **ექსპლუატაციის ფაზა:**

როგორც აღინიშნა, საწარმოს ექსპლუატაციის ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები ნაკლებად მოსალოდნელია, მაგრამ აუცილებელია გატარებული იქნას შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები;

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- ნავთობპროდუქტებისა და სხვა მავნე ნივთიერებების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებების გატარება;
- ტერიტორიებზე არსებული ღამის განათების სისტემების ოპტიმიზაცია ფრინველებზე ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით;

შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედება იქნება მინიმალური.



### **10.7. ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე**

საწარმოს ფუნქციონირების პროცესში ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები მომსახურე პერსონალია, ვინაიდან ობიექტი მაქსიმალურად დაცულია და მკაცრად კონტროლდება ტერიტორიაზე უცხო პირთა შემთხვევით, ან უნებართვოდ მოხვედრის შესაძლებლობა.

ადამიანის ჯანმრთელობაზე შესაძლონეგატიური ზემოქმედების რისკებიდან აღსანიშნავია ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის და აკუსტიკური ფონის შეცვლა. წინამდებარე ანგარიშში მოცემული გაანგარიშების და პროგრამული მოდელირების შედეგების მიხედვით, საწარმოს მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე, საცხოვრებელი ზონის ატმოსფერული ჰარისხარისხზე და აკუსტიკურფონზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. საწარმოო საამქროში ხმაურის დონემ შეიძლება მიაღწიოს 85დბა-ს, რაც განაპირობებს დასაქმებულ პერსონალზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს, რისთვისაც გათვალისწინებულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები (ხმაურის გავრცელების მაღალი რისკის სამუშაოუბნებზე დასაქმებული პირები აღჭურვილი იქნებიან სპეციალური დამცავი საშუალებებით).

საწარმოს ტერიტორია საკმარისად დაცულია და შესაბამისად მასზე უცხო პირების მოხვედრის რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. შესაბამისად საწარმოს ფუნქციონირების პროცესში მოსახლეობის უსაფრთხოების რისკები მინიმალურია.

საწარმოს პერსონალისათვის გათვალისწინებულია საყოფაცხოვრებო სათავსების და კვების ბლოკის მოწყობა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება საჭირო რაოდენობის სპეცტანსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით.

ასევე, პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი დანადგარ-მექანიზმებთან მუშაობისას, მოწამვლა და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების ნორმების მკაცრი დაცვა და მუდმივი ზედამხედველობა:

- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
- სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;
- ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.

ზემოთ ჩამოთვლილი შემარბილებელი ღონისძიებები დანერგული იქნება საწარმოში და შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პერსონალის მიერ მოხდება უსაფრთხოების ნორმებზე მუდმივი მეთვალყურეობა. ასეთ პირობებში საქმიანობის პროცესში ზემოქმედების რეალიზაციის რისკი შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი.

### **10.8. მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები**

მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები საწარმოს ტერიტორიიდან არ არსებობს, რადგან ძირითადი საწარმო პროცესები მიმდინარეობს დახურულ შენობაში და საწარმოო პროცესის მიმდინარეობის დროს გამოიყენება მხოლოდ ისეთი ნედლეული და მასალები, რომელიც პრაქტიკულად გამორიცხავს მიწისქვეშა წყლების დაბინძურებას.

ასევე რისკების პრევენციის მიზნით პირველ რიგში უნდა გატარდეს ნიადაგის და გრუნტის, დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ზომები, ვინაიდან გარემოს ეს ორი რეცეპტორები მჭიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან: ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექებით ადვილად შესაძლებელია დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღრმა ფენებში ჩატანა და შესაბამისად გრუნტის წყლების ხარისხზე უარყოფითი ზემოქმედება. ამ შემთხვევაში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს რომ ნარჩენები არ მოხდეს საწარმოო შენობის გარე პერიმეტრზე, რომ არ მოხდეს ნიადაგისა და გრუნტის დაბინძურება, რომელმაც შესაძლებელია გამოიწვიოს მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება.

### **10.9. ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობაზე**

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტის უშუალო გავლენის არეალში ხილული ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები დაფიქსირებული არ ყოფილა და არც არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი აღმოჩენის რისკია მაღალი, კერძოდ: ცნობილია, რომ თიზ-ის ტერიტორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი შექმნილი რიონის ჩრდილოეთი ტორის შექმნის შემდგომ პერიოდში (1939 წლიდან), შესაბამისად საპროექტო ტერიტორიაზე არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი აღმოჩენის რისკი მინიმალურია.

მიუხედავად აღნიშნულის, მშენებლობის ფაზაზე საჭირო იქნება მუდმივი მეთვალყურეობა და სიფრთხილის ზომების მიღება. არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის შემთხვევაში უნდა მოხდეს სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეჩერება და შესაბამისი კომპეტენციის მქონე სპეციალისტების/სახელმწიფო ორგანოების წარმომადგენლების მოწვევა.

### **შემარბილებელი ღონისძიებები**



რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.

შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ისტორიულ კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ნარჩენი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

### 10.10. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო.

აღსანიშნავია, რომ ზემოქმედების ფარგლებში მოქცეული ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები მნიშვნელოვნად სახეცვლილია. ვიზუალური ზემოქმედების დახასიათებისას პირველ რიგში გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიების განლაგება ზემოქმედების რეცეპტორებთან მიმართებაში, კერძოდ ვიზუალური თვალთახედვის არეალში ექცევა თუ არა ზემოქმედების წყაროები. საწარმოს ტერიტორია ხილული იქნება ნაბადას დასახლებაში მცხოვრები მოსახლეობისათვის.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო მოედნიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, გათვალისწინებულია ტერიტორიის რეკულტივაცია.

ექსპლუატაციის ფაზაზე ვიზუალურ ლანდშაფტური ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება საწარმოს შენობა-ნაგებობების არსებობასთან. ზემოქმედების შერბილება შესაძლებელი იქნება ტერიტორიის გამწვანების და კეთილმოწყობის სამუშაოების შესრულებით.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ პროექტის განხორციელება იგეგმება ქალაქის სამრეწველო ზონაში, ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ცვლილებებთან დაკავშირებული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

### შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზაზე მოქმედების შემცირების მიზნით საჭიროა:

- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის.

- სამუშაოს დასრულების შემდეგ სარეკულტივაციო-გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება;

- შენობების ფასადები შეძლებისდაგვარად გარემოსთან შესაბამისი შეფერილობის მიცემა;

ექსპლუატაციის ფაზაზე მნიშვნელოვანი იქნება გამწვანების სამუშაოების შესრულება. გარდა ამისა მკაცრად უნდა იქნას დაცული ნარჩენების მართვის წესები.

შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებებით მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედება იქნება მინიმალური.

### 10.11. ზემოქმედება მიწის გამოყენების პირობებზე

საწარმოსათვის შერჩეული ტერიტორია წარმოადგენს ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის საკუთრებას და შესაბამისად პროექტის განხორციელება ფიზიკურ და ეკონომიკურ განსახლებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

### 10.12. ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადზე

საწარმოს განთავსება დაგეგმილია ფოთის თავისუფალი ინდუსტრიული ზონის ტერიტორიაზე, სადაც არსებობს საავტომობილო გზა და სარკინიგზო ჩიხი. მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე სატრანსპორტო ოპერაციებისათვის გამოყენებული იქნება როგორც სახმელეთო ასევე საზღვაო გზები. სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული ფოთი-სენაკის საავტომობილო გზა და შემდგომ ჭავჭავაძის ქუჩა. ხოლო საწარმოს ექსპლუატაციის ეტაპზე ნედლეულისა და პროდუქციის ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება ფოთის მშენებარე ღრმაწყლოვანი ნავსადგური და სარკინიგზო გზა.

სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა არ იქნება 2 წელზე მეტი. დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების გათვალისწინებით, სატრანსპორტო ოპერაციები არ იქნება მაღალი ინტენსივობის, კერძოდ: მშენებლობის პიკის პერიოდში დღის განმავლობაში შესაძლებელია შესრულდეს 6-7 მანქანა რეისი, ქალაქის სატრანსპორტო ნაკადებზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნედლეულის და მზა პროდუქციის ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება ძირითადად ფოთის მშენებარე ღრმაწყლოვანი ნავსადგური და სარკინიგზო გზა.

გამომდინარე ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან, დაგეგმილი საქმიანობა ქ. ფოთის სატრანსპორტო ნაკადებზე მნიშვნელოვნ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება. მიუხედავად ამისა გატარებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის:

- სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;
- სატრანსპორტო ოპერაციების უპირატესად დღის საათებში განხორციელება;
- შეძლებისდაგვარად საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების გადაადგილების შეზღუდვა;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით სატრანსპორტო ნაკადზე მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედება იქნება მინიმალური.

### **10.13. ნარჩენების წარმოქმნით მოსალოდნელი ზემოქმედება**

მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენები ძირითადად დაკავშირებული იქნება შენობა-ნაგებობების და გარე პერიმეტრის მოწყობის სამუშაოებთან, რა დროსაც მოსალოდნელია როგორც სახიფათო ასევე არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას. მშენებლობის ფაზაზე წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები არ განსხვავდება სხვა მსგავსი სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობებისგან.

ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელი ნარჩებიდან აღრსანიშნავია მტვერდამჭერ დანადგარებში დაგროვილი მტვერი ნაცარი, მდინარე რიონიდან წყლის აღებისას და შემდგომ მისი გაფილტვრისას წარმოქმნილი ლამი.

საწარმოში წარმოქმნილი ნაცარი და სლამი განთავსებული იქნება შესაბამის სასაწყობო ტერიტორიებზე და დროებით დასაწყობდება ნარჩენების დროებითი განთავსების საწყობში.

აღნიშნული ნარჩენებს დაგროვების შესაბამისად ხდება მათი გატანა (შლამი გამოყენებული იქნება სასოფლო-სამეურნეო მიწების გასანაყოფიერებად, ხოლო ნაწარი გატანილი იქნება შესაბამისი ნებართვის მქონე ორგანიზაციების მიერ.

ნამუშევარი ნათურები: მოწყობილობებში ნათურები რეგულარულად იცვლება. ნამუშევარი ნათურების რაოდენობა დაახლოებით შეადგენს 0.003 ტ/წ-ს. შეგროვების შემდეგ, აღნიშნული ნარჩენები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა კვალიფიციურ სამსახურს.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები: რეკონსტრუქციისა და გაფართოების პროექტის განხორციელების შემდეგ პერსონალის რაოდენობა შეადგენს 150 ადამიანს.

საპროექტო საწარმოს შიდა შენობის ნაწილში გათვალისწინებულია ნარჩენების დროებითი განთავსებით უბნების მოწყობა, მნიშვნელოვანია ასევე ის რომ აღნიშნული სასაწყობო მეურნეობა იქნება დაცული ატმოსფერული ქარის და ნალექისგან, რაც გამორიცხავს მათ ღია გარემოში მოხვედრას. ნარჩენი ზეთები და სხვა, რომლებიც დაბინძურებული იქნება სახიფათო ნარჩენებისგან განთავსდება დახურულ რეზერვუარებში შემდგომი მართვისთვის. საწარმოო ნარჩენებისთვის განკუთვნილ სათავსოში დაიწყება.

საწარმოს ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენები შემდგომი მართვის მიზნით, გადაეცემა ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორს. სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის, საწარმოს შენობაში გამოყოფილი იქნება შესაბამისი ფართობის და აღჭურვილობის მქონე სათავსო.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვა ხელშეკრულების საფუძველზე მოხდება ქ. ფოთის დასუფთავების მუნიციპალური სამსახურის მიერ.

### **შემარბილებელი ღონისძიებები**

- ტერიტორიაზე ნარჩენების სეგრეგირებული შეგროვების მეთოდის დანერგვა (სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების გამოყოფა ერთმანეთისაგან);
- ნარჩენების სეგრეგირებული მეთოდით შეგროვების უზრუნველყოფისათვის საჭირო რაოდენობის სპეციალური კონტეინერების განთავსება და ამ კონტეინერების მარკირება (ფერი, წარწერა);
- სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის შესაბამისი სათავსის (დასაშვებია ვაგონ კონტეინერი) გამოყოფა და გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შესაბამისად კეთილმოწყობა;
- ტრანსპორტირებისას განსაზღვრული წესების დაცვა (ნარჩენების ჩატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებებში მათი ტევადობის შესაბამისი რაოდენობით);
- საჭიროების შემთხვევაში სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის შესაბამისი სათავსის (დასაშვებია ვაგონ კონტეინერი) გამოყოფა და გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შესაბამისად კეთილმოწყობა, მათ შორის:
- ნაცრის დროებითი დასაწყობების მიზნით სათანადო სასაწყობო ტერიტორიის უზრუნველყოფა, რომელიც დაცული იქნება ატმოსფერული წყლების და ქარის ზემოქმედებისგან;
- შეძლებისდაგვარად საწარმოო ნარჩენების ხელახალი გამოყენება;
- ტრანსპორტირებისას განსაზღვრული წესების დაცვა (ნარჩენების ჩატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებებში მათი ტევადობის შესაბამისი რაოდენობით);
- ნედლეულის ტრანსპორტირებისას მანქანების მარის სათანადო გადაფარვის უზრუნველყოფა);
- შემდგომი მართვისათვის ნარჩენების გადაცემა მხოლოდ შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორისათვის;
- ნარჩენების საბოლოო განთავსება მხოლოდ წინასწარ განსაზღვრულ ადგილზე, შესაბამისი წესებისა და ნორმების დაცვით;
- ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება;
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი.

შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედება იქნება დაბალი.

### **10.14. დასაქმება**

დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს პროექტის განხორციელების შედეგად დასაქმების შესაძლებლობის ზრდა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობისთვის. შენებლობის ეტაპზე სამშენებლო სამუშაოებში ჩართული იქნება

დაახლოებით 40-50 ადამიანი, რომელთაგან ადგილობრივი მოსახლეობის წილი საკმაოდ მაღალი იქნება. სამუშაოზე აყვანისას უპირატესობა მიენიჭება ქ. ფოთის მაცხოვრებლებს. გათვალისწინებული იქნება გენდერული საკითხებიც.

საწარმოს ექსპლუატაციის პირველ ეტაპზე, მუდმივ სამუშაო ადგილებზე ადგილობრივი მოსახლეობის რიცხვი არ იქნება 100 კაცზე ნაკლები. როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული პროექტის სრული მოცულობით განხორციელების შემთხვევაში, ადგილობრივი მუშახელის რაოდენობა დაახლოებით იქნება 150. ყოველივე აღნიშნული მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს ქ. ფოთის მოსახლეობის მუდმივი სამუშაო ადგილებით უზრუნველყოფის საქმეში.

#### **10.15. ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე**

საწარმოს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დადებით წვლილს შეიტანს ქ. ფოთის და რეგიონის ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარების საქმეში.

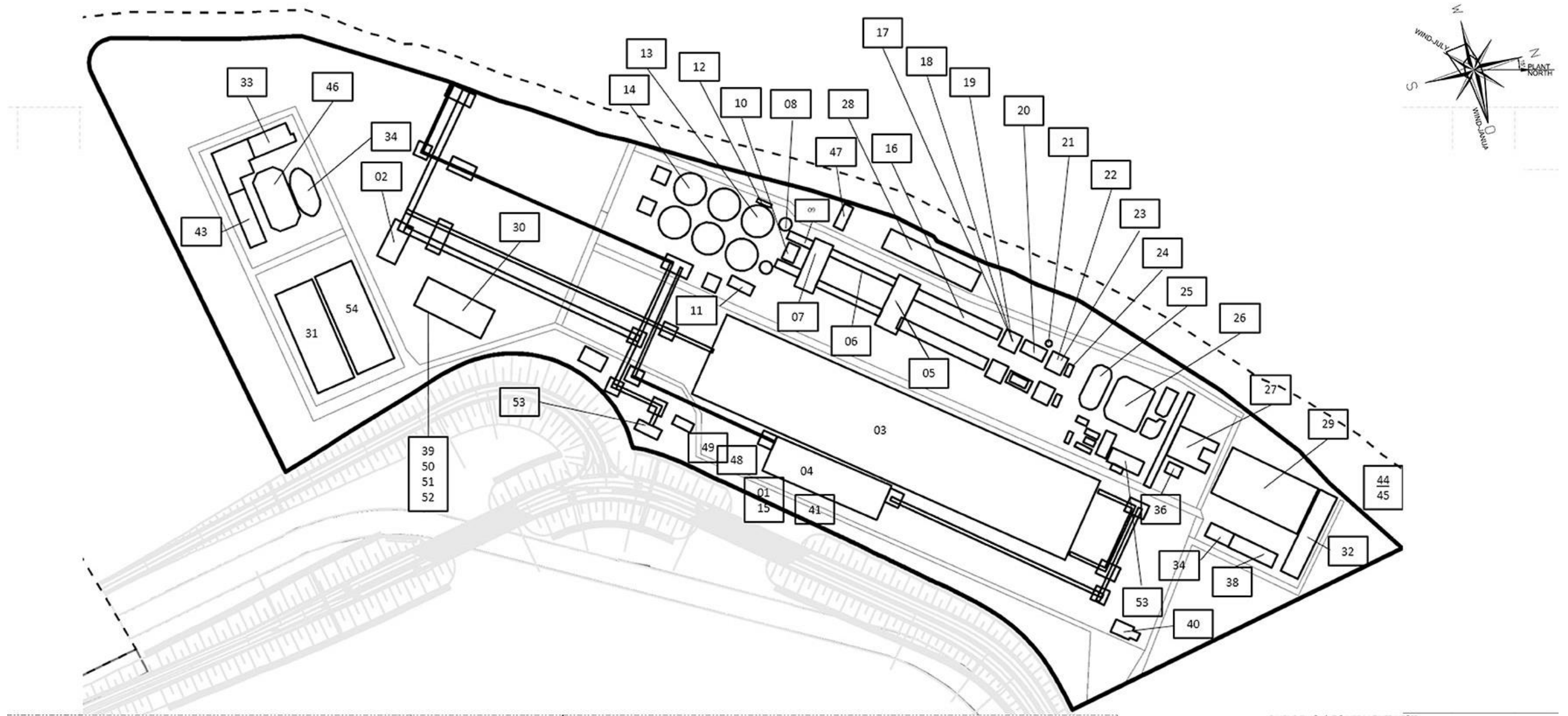
მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

საერთო ჯამში მოსალოდნელია, რომ პროექტის განხორციელება ადგილობრივ ეკონომიკაზე მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას იქონიებს. ეს შესაძრწევი იქნება იმ ფონზე, რომ დღეის მდგომარეობით ქალაქში არა სახარბიელო სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობაა დასაკმაოდ მაღალია უმუშევრობის დონე.

#### **შემარბილებელი ღონისძიებები**

ყოველივე ზემოხსენებული ზემოქმედებების შესამცირებლად და თავიდან ასარიდებლად საჭიროა გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- პერსონალის სწავლება და ტესტირება ჯანმრთელობის დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
- პერსონალის სპეციალური ტანსაცმლის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით უზრუნველყოფა და მათი გამოყენების კონტროლი;
- ნარჩენების სწორი მართვა;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების არსებობის შემთხვევაში შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
- სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;
- ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება;
- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების, ხმაურის და არასასიამოვნო სუნის გავრცელების რისკების მინიმოზაციის მიზნით დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების კონტროლი.



- შენობა/დანადგარების სია
- 1 GPC ვაგონების ჩამოტვირთვის სადგური
  - 2 დამფრქვევი
  - 3 GPC საწყობი
  - 4 GPC შემრევი
  - 5 GPC მიმწოდებელი
  - 6 მბრუნავი ღუმელი
  - 7 სახანძრო სახლი საკონტროლო ოთახით
  - 8 როტაფასტის კოქსის გამაგრილებელი
  - 9 არაპირდაპირი კოქსის გამაგრილებელი წყლის სისტემა
  - 10 ვენტილაციის შენობა
  - 11 საგანგებო რეზერვუარი სატვირთო მანქანის დატვირთვით
  - 12 მტვერის სპრეის სისტემა
  - 13 GPC ნარჩენის რეზერვუარი
  - 14 GPC პროდუქციის რეზერვუარი
  - 15 GPC ვაგონების დასატვირთვის სადგური
  - 16 ფორსაჟის კამერა
  - 17 გილიოტინის დამშლელი
  - 18 ცხელი შემოვლითი მილსადენი
  - 19 ნარჩენი სითბოს ქვაბი
  - 20 შეკუმშული ჰაერის რეზერვუარი
  - 21 ღუმელის შემავალი წყლის აუზი და დეაერატორი
  - 22 მტვერის ფილტრი
  - 23 მტვერის ჩანთის შესავსები სადგური
  - 24 წამყვანი ვენტილატორი
  - 25 ცივი შემოვლითი მილსადენი
  - 26 ნამწვავი გაზის დესულფურიზატორი  
ორთქლის ტურბინა (ელექტროენერჯის წარმოების  
ერთეული)
  - 27
  - 28 წლის გაგრილების რადიატორი
  - 29 გადამუშავებული ორთქლის კონდენსატორი (ჰაერის გამაგრილებელი)
  - 30 საწვავის აირის შემომსვლელი სადგური
  - 31 წლის გამასუფთავებელი სადგური
  - 32 გაგრილების და ვენტილაციის სისტემა
  - 33 ქიმიური საწყობი
  - 34 სახანძრო ტუმბოს სადგური
  - 35 მთავარი საამქროს ქვესადგური
  - 36 ტრანსფორმატორი
  - 37 ქვესადგური
  - 38 ავარიული გენერატორი
  - 39 შიდა და გარე ქსელის დამაკავშირებელი სადგური
  - 40 შემოსასვლელი ავტო სასწორით
  - 41 შემოსასვლელი რკინიგზის ვაგონებისთვის
  - 42 ტექ. მომსახურების შენობა
  - 43 ადმინისტრაციული შენობა
  - 44 მდინარის წლის ამომქაჩი ტუმბო
  - 45 დაქლორვა
  - 46 სახანძრო წლის აუზი
  - 47 ნავმისადგომი
  - 48 სარკინიგზო ვაგონების სასწორი
  - 49 ვაგონების მანევრირების სისტემა
  - 50 გაზის შემოსასვლელი წერტილი
  - 51 სასმელი წყლის შემოსასვლელი წერტილი
  - 52 ენერჯის შემოსასვლელი წერტილი
  - 53 ოპციური CO<sub>2</sub>, დამჭერი მოდული
  - 54 ოპციური H<sub>2</sub>, გენერაციის ბლოკი (დროებითი მშენებლობის ბანაკი)



დანართი 2. საწარმოს განლაგების სიტუაციური რუკა.

