

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება

კონკურენტუნარიანი ბიზნესი - სუფთა გარემო - მწვანე ეკონომიკა

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ხელშეწყობა საქართველოს მცირე და საშუალო ზომის საწარმოებში

მეორე გამოცემა

თბილისი, 2017

გაეროს ინდუსტრიული განვითარების ორგანიზაციის (UNIDO) „რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების სადემონსტრაციო პროექტი საქართველოში“ (www.recp.ge).

„მწვანე ეკონომიკის ხელშეწყობა აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaP GREEN) (www.oecd.org/env/outreach/eapgreen.htm)

პუბლიკაცია მომზადდა „მწვანე ეკონომიკის განვითარება აღმოსავლეთ სამეზობლოში“ პროგრამის ფარგლებში, რომელსაც აფინანსებს ევროკავშირი და ახორციელებს ეკონომიკური განვითარების და თანამშრომლობის ორგანიზაცია (OECD) გაეროს გარემოს დაცვის ორგანიზაციასთან (UN Environment), გაეროს ინდუსტრიული განვითარების ორგანიზაციასთან (UNIDO) და გაეროს ევროპის ეკონომიკური თანამშრომლობის კომისიასთან (UNECE) ერთად. მასში გამოთქმული მოსაზრებები არ გამოხატავენ ევროკავშირის ოფიციალურ თვალსაზრისს. პუბლიკაცია მომზადებულია გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ოფიცალური რედაქტირების გარეშე.

ტერმინები, როგორიცაა „განვითარებული“, „ინდუსტრიული“ და „განვითარებადი“, პუბლიკაციაში იხმარება სტატისტიკური მოხერხებულობის მიზნით და ისინი არ გამოხატავენ თვალსაზრისს რომელიმე კონკრეტული ქვეყნის ან რეგიონის განვითარების მიღწეული დონის შესახებ.

დოკუმენტში კომპანიების და კომერციული პროდუქტების სახლების მოხსენიება არ არის დამტკიცებული UNIDO-ს მიერ. პუბლიკაციაში წარმოდგენილი პროექტები შერჩეულია გეოგრაფიული და თემატური მრავალფეროვნების წარმოჩენის მიზნით და არ არის დამტკიცებული UNIDO-ს მიერ.

შინაარსი

წინასიტყვაობა	4
შესავალი	5
ნაწილი 1. კონკურენტუნარიანი ბიზნესი	6
ნაწილი 1.1 რა არის რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება	6
ნაწილი 1.2 რა სარგებლის მოტანა შეუძლია რესურსეფექტურ და სუფთა წარმოებას	7
ნაწილი 1.3 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება საქართველოში - არსებული მდგომარეობა და შესაძლებლობები	10
ნაწილი 2. უფრო სუფთა გარემო	12
ნაწილი 2.1 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ექვსი მაჩვენებელი	12
ნაწილი 2.2 ნედლეული და დამხმარე მასალები	13
ნაწილი 2.3 წყალი	16
ნაწილი 2.4 ენერგია	19
ნაწილი 2.5 ნარჩენები	22
ნაწილი 2.6 ატმოსფერული გაფრქვევები	25
ნაწილი 2.7 ჩამდინარე წყლები	28
ნაწილი 3. რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება პრაქტიკაში	31
ნაწილი 3.1 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების დაგეგმვა და განხორციელების ეტაპები	31
ნაწილი 3.2 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდები და ტერმინების განმარტება	32
ნაწილი 3.3 კარგი მეურნეობრიობა	33
ნაწილი 3.4 ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება	36
ნაწილი 3.5 საწარმოო პროცესების გაუმჯობესებული მართვა	38
ნაწილი 3.6 აღჭურვილობის მოდიფიკაცია	40
ნაწილი 3.7 ტექნოლოგიის შეცვლა	42
ნაწილი 3.8 ნარჩენების მეორადი გამოყენება და გადამუშავება ადგილზე	44
ნაწილი 3.9 სასარგებლო თანაური / თანმდევი პროდუქტის წარმოება	46
ნაწილი 3.10 პროდუქტის მოდიფიცირება	48
იმოქმედეთ!	49

წინასიტყვაობა

პუბლიკაცია „რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება - კონკურენტუნარიანი ბიზნესი - სუფთა გარემო - მწვანე ეკონომიკა“ მომზადდა პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის ხელშეწყობა აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებში“ (Greening Economies in Eastern Partnership Countries – EaP GREEN) კომპონენტის „რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების სადემონსტრაციო პროექტი“ ფარგლებში. EaP GREEN პროგრამა ფინანსდება ევროკავშირის მიერ და მისი მიზანია აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებში (საქართველო, სომხეთი, აზერბაიჯანი, უკრაინა, ბელორუსი, მოლდავეთი) მწვანე ეკონომიკის განვითარების ხელშეწყობა. პროგრამას საერთაშორისო ორგანიზაციები OECD, UNECE, UNIDO და UN Environment ახორციელებენ; „რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების სადემონსტრაციო პროექტს“ კი საქართველოში გაეროს ინდუსტრიული განვითარების ორგანიზაცია (UNIDO) ახორციელებს.

მოცემული პუბლიკაციის მიზანია რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების პოპულარიზაცია და ხელშეწყობა საქართველოში. მასში წარმოდგენილია რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ძირითადი მიდგომები და მათი სარგებელი იმ ორგანიზაციებისათვის, რომლებიც ამ მიდგომებს გამოიყენებენ. პუბლიკაციაში წარმოდგენილია ის ეკონომიკური, გარემოსდაცვითი თუ სხვა სახის სარგებელი, რაც შეიძლება ამ ტიპის ღონისძიებებმა სამრეწველო საწარმოებს მოუტანოს. მეტი დამაჯერებლობისთვის მოყვანილია პრაქტიკული მაგალითები ქართული სამრეწველო საწარმოების რეალობიდან. მაგალითები აღებულია „რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების სადემონსტრაციო პროექტის“ ფარგლებში 2014-2015 წლებში საქართველოში მოქმედ სამრეწველო საწარმოებში განხორციელებული შეფასებებიდან.

პუბლიკაცია გამიზნულია ფართო საზოგადოებისათვის, მათ შორის მათთვის, ვინც დაინტერესებულია ჩვენი ქვეყნის მდგრადი ეკონომიკური განვითარებით, გარემოს დაცვითა და, საზოგადოდ, ადამიანების კეთილდღეობით. თუმცა, მის ძირითად მკითხველად მცირე და საშუალო ბიზნესის წარმომადგენლები მოიზრებიან, რომელთაც შესაძლებლობა მიეცემათ გაეცნონ რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდებს, მათი გამოყენების გზებს და შესაძლო სარგებელს. იმედი გვაქვს, რომ ამ პუბლიკაციის წაკითხვის შემდეგ ისინი სხვა თვალთშეუხებელად ისეთ საკითხებს, როგორიცაა საწარმოო პროცესების ეფექტურად დაგეგმვა და მართვა, რესურსების დაზოგვის და გარემოს დაცვა. ასევე, იმედი გვაქვს, რომ პუბლიკაცია მათ თავიანთ საწარმოებში რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მიდგომების დანერგვის სტიმულს მისცემს, რაც ხელს შეუწყობს ქვეყნის სვლას მწვანე ეკონომიკისკენ.

შესავალი

მწვანე ეკონომიკა, გარემოს დაცვა და ბუნებრივი რესურსების ეფექტურად გამოყენება დღეს აქტიურად დგას მსოფლიოს განვითარების დღის წესრიგში. ერთი მხრივ, ეკონომიკური ზრდა და ინდუსტრიული განვითარება, ხოლო მეორე მხრივ, რესურსების მოხმარებისადმი და წარმოებისადმი პასუხისმგებლობით მიდგომა, ბუნებრივი რესურსების შენარჩუნება, ენერგიის სუფთა წყაროების გამოყენება, კლიმატური ცვლილებების შერბილება და დედამიწაზე სიცოცხლის შენარჩუნება იმ მიზნებს შორისაა, რომლებიც გაერომ 2015 წელს მდგრადი განვითარების სამოქმედო გეგმაში დაისახა. ცალკეული ქვეყნების მთავრობები მდგრადი განვითარების გლობალური მიზნების მისაღწევად შეიმუშავებენ ეროვნულ სამოქმედო გეგმებს, აწესებენ საკანონმდებლო მოთხოვნებს და მქნიან მასტიმულირებელ ინსტრუმენტებს მდგრადი ეკონომიკური განვითარებისათვის. სამოქალაქო საზოგადოებაც დაინტერესებულია გარემოს დაცვის საკითხებით და აქტიური ჩართულობით ცდილობს თავისი წვლილი შეიტანოს არსებული პრობლემების გადაჭრაში.

მეწარმეები ჩვენი საზოგადოების განუყოფელი ნაწილია და მათაც აქვთ სურვილი, რომ გარემო დაიცვან, რომ მათი ბიზნესი ყველა კუთხით საუკეთესო და გამორჩეული იყოს. ისინი გარკვეულ ნაბიჯებს დგამენ კანონმდებლობის მოთხოვნების შესასრულებლად. თუმცა, საწარმოო სექტორს კიდევ უფრო მეტი შეუძლია გააკეთოს, რათა მინიმუმამდე შეამციროს გარემოს დაბინძურება და ბუნებრივი რესურსების მოხმარება.

უნდა ვაღიაროთ, რომ ასეთი შედეგების მისაღწევად ბევრ ქართულ საწარმოს გადაიარაღება და მოდერნიზაცია სჭირდება, რისთვისაც გარკვეული ინვესტიციებია საჭირო. თუმცა, ამავე დროს, ნაკლებადაა ცნობილი, რომ გარემოსდაცვითი ღონისძიებების განხორციელება, ზოგჯერ, საწარმოსთვის ეკონომიკურად მომგებიანიც შეიძლება იყოს. ალბათ სწორედ ასეთი ინფორმაციის ნაკლებობის გამოა, რომ მეწარმეები შიშობენ გარემოს დაცვაზე გაწეული ხარჯები მათ მხოლოდ ზედმეტ ფინანსურ ტვირთად არ დააწვეთ.

მოცემული პუბლიკაციის მიზანი სწორედ ისაა, რომ მკითხველს დავანახოთ რამდენად მომგებიანი შეიძლება იყოს მეწარმეთათვის ზოგიერთი გარემოსდაცვითი ღონისძიების გატარება, კერძოდ კი რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდების დანერგვა საწარმოებში. გარდა ამისა, შევეცდებით გაჩვენოთ, რომ ეს მიდგომები შეიძლება ეფექტური იყოს საქართველოს რეალობაშიც და რომ ჩვენს ქვეყანაშიც



არსებობს მათი განხორციელების შესაძლებლობა. ამის სადემონსტრაციოდ რამდენიმე ქართული საწარმოს მაგალითს შემოგთავაზებთ.

მაშ ასე, თუ დაინტერესებული ხართ, რომ თქვენი საწარმო უფრო ეფექტური და მომგებიანი გახდეს და გარემოს დაცვაშიც შეიტანოთ თქვენი წვლილი, ეს პუბლიკაცია თქვენთვისაა. მან შესაძლოა თქვენი საწარმო სხვა თვალთ დაინახოთ და დაგაფიქროთ თქვენთვის ფინანსურად ხელსაყრელ შესაძლებლობებზე, რომლებიც ამავედროულად შესაძლოა გარემოს დაცვის კუთხით აღმოჩნდეს ხელსაყრელი და „მწვანე საწარმოს“ სახელის მოპოვებაშიც დაგეხმაროთ.

თავი 1 კონკურენტუნარიანი ბიზნესი

ნაწილი 1.1 რა არის რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება

თანამედროვე მსოფლიოში ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მოხმარება და გარემოს დაბინძურების თავიდან აცილება აქტუალური საკითხებია. ამასთან დაკავშირებით, განსაკუთრებული მნიშვნელობა შეიძინა საწარმოო სექტორში რესურსების ეფექტურად მოხმარებამ, რათა მოპოვებული ბუნებრივი რესურსებით მეტი პროდუქციის გამოშვება იყოს შესაძლებელი და საწარმოო ნარჩენები მინიმუმამდე შემცირდეს. გასული საუკუნის ბოლოდან აქტიურად დაიწყო აღნიშნული მიმართულებით მუშაობა და მეთოდოლოგიას, რომელიც ამის საშუალებას იძლევა, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება ეწოდა.



რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება მიზნად ისახავს:

- ❖ საწარმოებში რესურსების მოხმარების ოპტიმიზაციას;
- ❖ გარემოზე ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას;
- ❖ ადამიანთა კეთილდღეობის გაზრდას.

იგი საშუალებას იძლევა, რომ მეტი პროდუქცია იქნას წარმოებული ნაკლები ბუნებრივი რესურსის გამოყენებით და გარემოც ნაკლებად დაბინძურდეს. რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდოლოგია უზრუნველყოფს:

- ❖ საწარმოებში ნედლეულის, დამხმარე მასალების, ენერგომატარებლების და წყლის მოხმარების ოპტიმიზაციას;
- ❖ ნარჩენების, ჩამდინარე წყლების და ატმოსფერული გაფრქვევების მინიმუმამდე შემცირებას.

თუმცა, საკითხავია: რა გზებითაა შესაძლებელი რესურსების დაზოგვა და ნარჩენების შემცირება? ტექნიკურად რამდენად რთულია ასეთი ღონისძიებების გან-

ხორციელება? საჭიროა თუ არა ფინანსები მათ გასატარებლად? ფულადი რესურსის გარდა კიდევ რა არის საჭირო შედეგების მისაღწევად? ხელეწიფება ყველა საწარმოს ასეთი ღონისძიებების განხორციელება?

შევეცდებით, მომდევნო თავებში ამ საკითხებზე გარკვეული წარმოდგენა შეგიქმნათ. ხაზი გვინდა გავუსვათ, რომ რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება ისეთი ღონისძიებების დაგეგმვას და განხორციელებას გულისხმობს, რომლებიც ხელსაყრელია გარემოს დაცვის კუთხით და, ამავდროულად, საწარმოებისთვის ფინანსურად მომგებიანია. ეს მეთოდოლოგია პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებისა და ხარისხის გაუმჯობესების საშუალებას იძლევა, რაც საწარმოს უფრო კონკურენტუნარიანს ხდის.

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდოლოგიის გამოყენება ყველა ზომისა და ტიპის საწარმოშია შესაძლებელი. ამ მეთოდოლოგიის და მიდგომების გამოყენებამ შეიძლება ბევრ დიდსა თუ მცირე საწარმოს მნიშვნელოვანი სარგებელი მოუტანოს. თუმცა, ასეთი ღონისძიებების გატარება შესაძლოა განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი მცირე და საშუალო ზომის საწარმოებისთვის აღმოჩნდეს, რადგანაც მათი პროდუქციის თვითღირებულებაზე და მოგებაზე მცირე დანაზოგებიც კი საგრძნობლად აისახება.

ნაწილი 1.2 რა სარგებლის მოტანა შეუძლია რესურსეფექტურ და სუფთა წარმოებას

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება ის ინსტრუმენტია, რომელის მეშვეობითაც მეწარმეს შეუძლია: მიიღოს ფულადი და არაფულადი სარგებელი, გაზარდოს საწარმოს ეკონომიკური მდგრადობა, კონკურენტუნარიანობა და იმიჯი.

თავად სახელწოდებიდან ჩანს და ზემოთაც აღვნიშნეთ, რომ რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება საწარმოებში რესურსების რაციონალურ გამოყენებას და დანაკარგების შემცირებას გულისხმობს. ცხადია, რომ ასეთი რამ საწარმოებისთვის **ეკონომიკურად მომგებიანი** იქნება, რადგანაც გატარებული ღონისძიებების შედეგად:

- ❖ იზრდება ნედლეულის, დამხმარე მასალების, წყლის და ენერგომატარებლების მოხმარების ეფექტურობა და გამოსავლიანობა;
- ❖ მცირდება წარმოების ხარჯები და პროდუქციის თვითღირებულება.



რალა თქმა უნდა, ასეთი შედეგების მიღება მეწარმეთათვის საინტერესო უნდა იყოს, რადგანაც ამით მათი საწარმოს **მომგებიანობა** და **ფინანსური** მდგრადობა იზრდება. უნდა აღინიშნოს, რომ ხშირად ასეთი შედეგები მცირე კაპიტალდაბანდებით მიიღწევა და გაღებული ხარჯების უკუგების პერიოდიც საკმაოდ მოკლეა ხოლმე.

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება საწარმოო პროცესების გაუმჯობესებას და უკეთ მართვას გულისხმობს, რასაც, არც თუ იშვიათად, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესება მოყვება. მომდევნო თავებში მოვიყვანთ მაგალითებს, სადაც ასეთი შედეგები თვალსაჩინოა. ალბათ დაგვეთანხმებით, რომ თქვენთვის, როგორც მეწარმისათვის, პროდუქციის მაღალი ხარისხი მეტად მნიშვნელოვანია. იგი ხომ გავლენას ახდენს თქვენი **კომპანიის იმიჯსა** და **გაყიდვებზე**.

პროდუქციის თვითღირებულების შემცირება, პროდუქციის ხარისხის ამაღლება და კომპანიის იმიჯის გაუმჯობესება ის ფაქტორებია, რომლებიც ერთობლივად გაზრდის თქვენს **კონკურენტუნარიანობას** ბაზარზე.

თუმცა, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების დადებითი შედეგები საწარმოებისთვის მხოლოდ ეკონომიკური სარგებლით არ ამოიწურება.

ნედლეულის, წყლისა და ენერგიის ეფექტურად გამოყენება ნიშნავს **ნარჩენების შემცირებას**, რადგანაც ნაკლები ნედლეული მოყვება ნარჩენებში, ნაკლები წყალი აღმოჩნდება საკანალიზაციო მიწებში და ნაკლები დამაბინძურებლები გაიფრქვევა ჰაერში. რალა თქმა უნდა, ეს მომგებიანია გარემოს დაცვის კუთხით. თუმცა, არანაკლებ მომგებიანია მეწარმისთვისაც, რადგანაც:

- ❖ ნარჩენების შემცირება ნიშნავს ნაკლებ დანახარჯს მათ მართვასა და განთავსებაზე;
- ❖ ატმოსფერული გაფრქვევების შემცირებით წარმოება დაზოგავს ხარჯებს ჰაერის ფილტრებზე;
- ❖ ჩამდინარე წყლების მოცულობის, ან დაბინძურების ხარისხის შემცირება ნიშნავს ნაკლებ დანახარჯებს მათ გაწმენდაზე.

საერთო ჯამში, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდების გამოყენება **გარემოზე ზემოქმედების შემცირების** შესაძლებლობას იძლევა. ამის შედეგად საწარმო შეძლებს:

- ❖ უკეთ დააკმაყოფილოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები და კანონმდებლობის მოთხოვნები;
- ❖ შეამციროს გარემოს დაბინძურების, გარემოსდაცვითი სტანდარტების დარღვევის და ამის გამო დაჯარიმების რისკები.

გარემოზე ზემოქმედების შემცირებას ხშირად საწარმოში **შრომის პირობების** გაუმჯობესება და საწარმოს ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული **მოსახლეობის ჯანმრთელობის რისკების** შემცირებაც მოჰყვება. თუმცა, საწარმოების მიერ მიღებული სარგებელი არც ამით ამოიწურება. კერძოდ, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება:

- ❖ აუმჯობესებს წარმოების მართვის სისტემას და ორგანიზაციულ ეფექტურობას;

- ❖ ზრდის საწარმოს მენეჯმენტის და მთლიანად მუშახელის მოტივაციას, ხელს უწყობს მათ ჩართულობას ღონისძიებების შემუშავებისა თუ განხორციელების პროცესებში.

და ბოლოს, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება კომპანიას **ფინანსების და ინვესტიციების მოზიდვაშიც** უწყობს ხელს, რადგანაც საწარმოს შეუძლია:

- ❖ უკეთესი ფინანსური მაჩვენებლების და ორგანიზაციული ეფექტურობის დემონსტრირება;
- ❖ გარემოს დაცვის კანონმდებლობასთან შესაბამისობის დემონსტრირება;
- ❖ საფინანსო ინსტიტუტების გარემოსდაცვითი სტანდარტების დაკმაყოფილება;
- ❖ რესურსეფექტურობასა და სუფთა წარმოებაზე, მათ შორის ენერგოეფექტურობაზე გამოყოფილი მიზნობრივი სესხებისა თუ გრანტების მიღება.

თუ შევაჯამებთ, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება მჭიდრო კავშირშია პროდუქციის და საწარმოო პროცესის ხარისხის მართვასთან, ასევე გარემოსა და შრომის დაცვასთან. ამ მიდგომის მომხიბლავობა იმაშია, რომ, ხშირ შემთხვევაში, მცირე დანახარჯებით მნიშვნელოვანი უკუგების მიღებაა შესაძლებელი; ზოგიერთი ღონისძიებების გატარებას კი ფინანსური ხარჯები საერთოდ არ სჭირდება და, მიუხედავად ამისა, საწარმოსთვის შესამჩნევი დადებითი შედეგების მოტანა შეუძლია.

ნაწილი 1.3 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება საქართველოში - არსებული მდგომარეობა და შესაძლებლობები

დღეს საქართველოში მრეწველობა არც თუ ისე განვითარებულია. არსებული საწარმოების დიდი ნაწილი ფიზიკურად და მორალურად მოძველებულ შენობა-ნაგებობებშია განთავსებული და ასევე ძველი მანქანა-დანადგარებითაა აღჭურვილი; მათი ტექნიკური მომსახურება და რემონტიც არასათანადოდ ხორციელდება. ხშირად, შენობა-ნაგებობების ზომები და მანქანა-დანადგარების სიმძლავრეები კონკრეტული საწარმოს საჭიროებებს არ შეესაბამება, რის გამოც საწარმოო პროცესები არაოპტიმალურად მიმდინარეობს და პროდუქციის გამოსაშვებად საჭიროზე მეტი ენერგია, წყალი თუ ნედლეული მოიხმარება.



მდგომარეობას ამწვავებს რესურსების ხელმისაწვდომობის საკითხი. საქართველოში ადგილობრივი ნედლეულის არარსებობისა ან სიმწირის გამო საწარმოთა დიდი ნაწილი იმპორტირებულ ნედლეულზეა დამოკიდებული. ქვეყანა ენერგორესურსების სიმცირესაც განიცდის და ენერგომატარებლები საკმაოდ ძვირია. წყლის რესურსები შედარებით ხელმისაწვდომია, რადგანაც საქართველო წყლით მდიდარი ქვეყანაა; თუმცა, მუნიციპალური წყალმომარაგებაზე დამოკიდებულ საწარმოებს წყალი საკმაოდ ძვირი უჯდება.

აღნიშნული ფაქტორები მნიშვნელოვანი პრობლემაა საქართველოში მოქმედი მრავალი საწარმოსთვის და ხელს უშლის მათ ეფექტურ მუშაობასა და განვითარებას. რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდების დანერგვა ქართულ საწარმოებს სწორედ ამ პრობლემების დაძლევაში დაეხმარება.

2014 წელს UNIDO-მ საქართველოში დაიწყო „რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების სადემონსტრაციო პროექტი“, რომლის მიზანია საწარმოო სექტორისა და სხვა ორგანიზაციების მიერ მოხმარებული რესურსების პროდუქტიულობის გაზრდა და გარემოსდაცვითი მაჩვენებლების გაუმჯობესება. 2014-2016 წლებში, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების შესაძლებლობების გამოვლენის მიზნით პროექტის ფარგლებში შესწავლილ იქნა კვების მრეწველობის, ქიმიური და სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორში მომუშავე 18 მცირე და საშუალო ზომის ქართული საწარმო. შეფასებების საფუძველზე გამოვლინდა, რომ სამივე პრიორიტეტულ საწარმოო სექტორში რესურსების დაზოგვის და დაბინძურების შემცირების მნიშვნელოვანი პოტენციალი არსებობს; ყველაზე მეტად კი ენერგოეფექტურობის გაზრდის შესაძლებლობები გამოიკვეთა. კერძოდ, გამოვლინდა, რომ შეფასებულ საწარმოებში ენერგოეფექტურობა შეიძლება 5-50%-ით გაიზარდოს. შეფასდა, რომ თვრამეტივე საწარმოს, საერთო ჯამში, წლიურად 12 გვტს-

მდე ელექტროენერგიისა და 275,000 მ³ ბუნებრივი აირის დაზოგვა შეუძლია, რაც ამ საწარმოებს ერთობლივად დაახლოებით 750 ათას ევროს დაუზოგავს. წინასწარი შეფასებით, ასეთი შედეგის მისაღწევად საწარმოებს დაახლ. 700 ათასი ევროს ინვესტიცია სჭირდება, ხოლო გასატარებელი ღონისძიებების უკუგების პერიოდი რამდენიმე თვიდან 3 წლამდე მერყეობს.

საქართველოს რეალობაში რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების დანერგვის შესაძლებლობის ნათლად წარმოსაჩენად პუბლიკაციის შემდეგ თავებში წარმოდგენილია სადემონსტრაციო პროექტის ფარგლებში შესწავლილი ქართული საწარმოების კონკრეტული მაგალითები.

ნაწილი 2 უფრო სუფთა გარემო

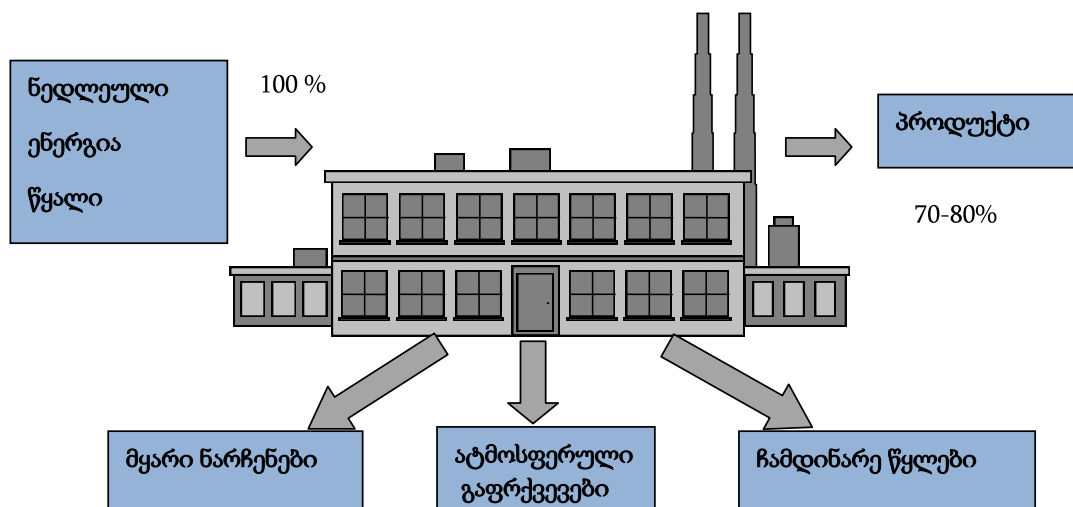
ნაწილი 2.1 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ექვსი მაჩვენებელი

როგორც აღვნიშნეთ, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მიზანი ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენება და დაბინძურების თავიდან აცილებაა.

რესურსების მოხმარების ეფექტურობა ფასდება პროდუქციის ერთეულზე მოხმარებული ნედლეულისა და დამხმარე მასალების, წყლისა და ენერგიის რაოდენობით. დაბინძურების მაჩვენებელს კი აფასებენ პროდუქციის ერთეულზე წარმოქმნილი ნარჩენების, ჩამდინარე წყლების და ატმოსფერული გაფრქვევების მოცულობით.

ამ ექვსი მაჩვენებლის გასაუმჯობესებლად გატარებულ ღონისძიებებს შეუძლია სარგებლის მოტანა როგორც საწარმოსთვის, ასევე გარემოსთვის. თავად საწარმოს გადასაწყვეტია, თუ ღონისძიებებს რა მიმართულებით დაგეგმავს. როგორც წესი, ღონისძიებები იგეგმება მოცემული საწარმოსთვის აქტუალური საკითხის გათვალისწინებით.

შეიძლება საწარმო ოპტიმიზაციას ჩამოთვლილიდან ერთ-ერთი მიმართულებით გეგმავდეს, თუმცა, როგორც წესი, გატარებული ღონისძიებების შედეგები სხვა მაჩვენებლებზეც აისახება. ასე მაგალითად, თუ საწარმო შეძლებს ნედლეულის და დამხმარე მასალების დანაკარგის შემცირებას, ეს ავტომატურად აისახება ნარჩენების რაოდენობაზე; საწვავის მოხმარების შემცირებით ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევებიც შემცირდება; ხოლო წყლის მოხმარების ოპტიმიზაცია ჩამდინარე წყლების მოცულობას შეამცირებს. ასეთი შედეგების მომტანი კონკრეტული მაგალითები მოცემულია პუბლიკაციის შემდეგ თავებში.



ნაწილი 2.2 ნედლეული და დამხმარე მასალები

პროდუქციის წარმოებისათვის აუცილებელი ნედლეული, როგორცაა ინერტული მასალები, მადანი, ხე-ტყე და სხვა, ბუნებიდან ამოიღება. ამიტომაც, მათი ეფექტური გამოყენება მნიშვნელოვანია როგორც გარემოს დაცვის თვალსაზრისით, ასევე საწარმოს ეკონომიკური ინტერესებისათვის.

ნედლეული და დამხმარე მასალები (მაგ., ქიმიური რეაგენტები) ის მნიშვნელოვანი კომპონენტებია, რომლებიც დიდწილად განსაზღვრავს წარმოებული პროდუქციის ხარისხს და ღირებულებას. კონკურენტუნარიანი პროდუქციის გამოსაშვებად საწარმომ უნდა უზრუნველყოს მაღალი ხარისხის ნედლეულის მოხმარება და წარმოების პროცესში ნედლეულის დანაკარგის მინიმუმამდე დაყვანა.

ნედლეულისა და მასალების არაეფექტური გამოყენების და დიდი დანაკარგების შემთხვევაში საწარმო შემდეგი პრობლემების წინაშე დგება:

- იზრდება გამოშვებული პროდუქციის თვითღირებულება და მცირდება საწარმოს კონკურენტუნარიანობა;
- მწვავედება წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა-განთავსების საკითხები და იზრდება ამისთვის საჭირო ხარჯები;
- იზრდება გარემოზე ზემოქმედება და მეტ ძალისხმევას მოითხოვს გარემოს დაცვასთან დაკავშირებული საკანონმდებლო მოთხოვნების დაკმაყოფილება.

ნედლეულის და მასალების კარგვას ადგილი შეიძლება ჰქონდეს საწარმოო ციკლის სხვადასხვა საფეხურზე, მათ შორის:

- ნედლეულის, მასალების და გამოშვებული პროდუქციის ტრანსპორტირებისას;
- ნედლეულის გადამუშავებისას;
- გამოშვებული პროდუქციის შეფუთვისას;
- ნედლეულის, მასალების და გამოშვებული პროდუქციის დასაწყობებისას და შენახვისას.

ამიტომ, ნედლეულის/მასალის დანაკარგის მინიმუმამდე დასაყვანად საწარმოო პროცესის მთლიანი ციკლის შეფასება და ოპტიმიზაციაა საჭირო. ეს შეიძლება იყოს ტრანსპორტირების, დასაწყობებისა და შენახვის პირობების ცვლილება, წარმოქმნილი ნარჩენების ხელმეორე გამოყენების ან



გადამუშავების შესაძლებლობების გამოვლენა, საწარმოო პროცესების დახვეწა და სხვა.

ეფექტურად გამოყენებასთან ერთად მნიშვნელოვანია ნედლეულისა და მასალების, წარმოებული პროდუქციის და წარმოქმნილი ნარჩენების უსაფრთხოების საკითხიც. მეწარმეებმა ეს საკითხები ნედლეულისა და მასალების შერჩევისას უნდა გაითვალისწინონ, რათა მინიმუმამდე შეამცირონ უარყოფით ზემოქმედება გარემოზე, საწარმოს პერსონალზე, ადგილობრივ მოსახლეობაზე და პროდუქციის მომხმარებლებზე. ამასთან, სახიფათო ნარჩენების თავიდან არიდებით საწარმო ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხარჯების შემცირებასაც შესძლებს, რადგანაც სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხოდ შეგროვება, შენახვა და განთავსება საწარმოს მნიშვნელოვანი თანხები უჯდება.

ნედლეულის და მასალების მოხმარების ოპტიმიზაციის ღონისძიებები

- ნედლეულის, მასალების და წარმოებული პროდუქციის ტრანსპორტირება და შენახვა სათანადო პირობებში;
- ნედლეულის, მასალების და წარმოებული პროდუქციის მარაგების მართვა;
- საწარმოო ტექნოლოგიის შეცვლა;
- საწარმოო პროცესების გაუმჯობესებული მართვა;
- პროდუქციის ან შეფუთვის სახეცვლილება;
- წარმოებული პროდუქციის ვარგისიანობის ვადის გაზრდა;
- მანქანა-დანადგარების რეგულარული ტექნიკური მომსახურება;
- საწარმოო ნარჩენების ხელახალი გამოყენება, ან გადამუშავება;
- ნედლეულისა და მასალების მოხმარების მონიტორინგი;
- პერსონალის კვალიფიკაციის და ცნობიერების ამაღლება.



პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	შპს QB Construction	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	შპს QB Construction მცირე ზომის საწარმოა, რომელიც სამშენებლო მასალებს აწარმოებს. იგი სპეციალიზებულია ქაფბეტონის ბლოკების წარმოებაზე. კომპანია განლაგებულია ქ. თბილისში, ხოლო პროდუქციის რეალიზაციას მთელი საქართველოს მასშტაბით ახდენს. საწარმოში დასაქმებულია ექვსი ადამიანი.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	QB Construction ქაფ-ბეტონის ბლოკების დასამზადებლად ცემენტს, ქვიშასა და მაქაფებელს იყენებს. ბლოკების დასამზადებლად ეს ნედლეულის ერთმანეთს ერევა, ყალიბებში ისხმება და შემდგომ ბლოკებად იჭრება. საწარმოო პროცესის შეფასებით გამოვლინდა, რომ ბლოკების საჭრელად ხელნაკეთი დანადგარის გამოყენების შედეგად ნედლეულისა და სხვა მოხმარებული რესურსების 5%-მდე იკარგება. ამიტომაც, დაჭრისას ბლოკების დაზარალების ალბათობის შესამცირებლად ახალი, ქარხნული წესით დამზადებული საჭრელი დანადგარის ყიდვას მიზანშეწონილი.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☒ პროდუქტიულობის ზრდა ☒ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება ახალი საჭრელი დანადგარის საშუალებით კომპანია შესძლებს პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებას, გამოყენებული მასალების გამოსავლიანობის გაზრდას 5%-ით და წლიურად 20,000 ევროს დაზოგვას. შედეგად, გაიზრდება კომპანიის ორგანიზაციული ეფექტურობა და ფინანსური მდგრადობა.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☒ ნედლეული & მასალები ☒ წყალი ☒ ენერგია ☒ ნარჩენები ☒ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	ღონისძიების გატარებით წლიურად დაიზოგება 135 ტ ცემენტი, 100 ტ ქვიშა, 90 მ ³ წყალი და 600 კვტ.სთ. ენერგია. ამასთან ერთად, კომპანია 90%-ით შეამცირებს მყარი ნარჩენების რაოდენობას, რაც წლიურად 500 ტ-ს შეადგენს. პროდუქციის ერთეულზე გაფრქვეული ნახშირორჟანგის მოცულობა კი 10%-ით შემცირდება.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძღოლა ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☒ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☒ ტექნოლოგიის შეცვლა ☐ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიკირება	ბლოკის საჭრელი ახალი მანქანის შესამენად კომპანიას 7,000 ევროს ინვესტიცია სჭირდება. ეს ღონისძიება კომპანიას მოხმარებული ნედლეულისა და მასალების 5%-ის დაზოგვის საშუალებას მისცემს, რაც მას წლიურად 20,000 ევროს დაუზოგავს. ინვესტიციის უკუგების პერიოდი მხოლოდ 4 თვეა. ამას გარდა, გაუმჯობესდება კომპანიის პროდუქციის ხარისხი.



ნაწილი 2.3 წყალი

წყალი, განსაკუთრებით კი მტკნარი წყალი, ის რესურსია, რომელსაც მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაზე. საქართველო წყლით მდიდარი ქვეყანაა და ქართულ საწარმოებს წყლის ხელმისაწვდომობის პრობლემა დღეს ნაკლებად აწუხებთ; თუმცა, ეს რესურსი ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე ერთნაირად ხელმისაწვდომი არაა. წყლის რესურსების დიდი ნაწილი დასავლეთ სქართველოშია თავმოყრილი, ხოლო მასზე მოთხოვნა უფრო მაღალი აღმოსავლეთ საქართველოშია. ამასთან, წყლის რესურსების ხელმისაწვდომობაზე გავლენას დაბინძურებაც ახდენს.



წყლის რაციონალური გამოყენება მნიშვნელოვანია, რათა თავიდან იქნას აცილებული:

- ❖ წყლის რესურსების დეფიციტი და დაბინძურება;
- ❖ უარყოფითი ზემოქმედება ეკოსისტემებზე;

ერთი მომხმარებლის მიერ წყლის უყაირათო ხარჯვამ წყლით მომარაგების პრობლემა შეიძლება შეუქმნას სხვებს. წყლის არარაციონალური გამოყენება თავად არარაციონალურ მომხმარებელზეც უარყოფითად აისახება, რადგანაც მას ზედმეტ ხარჯად აწევს.

საქართველოში წყალმომარაგებასთან დაკავშირებული ხარჯები აქტუალურია მუნიციპალურ წყალმომარაგების მქონე საწარმოებისათვის, რომლებიც ამავედროულად წყალს დიდი რაოდენობით მოიხმარენ: რადგანაც მუნიციპალური წყალმომარაგების ტარიფი ბოლო ათწლეულში ქვეყანაში შესამჩნევად გაიზარდა, ასეთი საწარმოები საკმაოდ დიდ თანხებს ხარჯავენ ამ რესურსის გამოყენებისათვის.

საწარმოებს კი, რომლებსაც წყალმომარაგების საკუთარი წყარო (კაბურღილები) გააჩნიათ, წყლის ტარიფი გაცილებით დაბალი აქვთ და, ერთი შეხედვით, წყალმომარაგების შემცირება მათთვის ნაკლებად აქტუალური უნდა იყოს. თუმცა, ამ შემთხვევაში წყალმომარაგების ხარჯი მხოლოდ წყალზე დაწესებული ტარიფისგან როდი შედგება, არამედ მოიცავს:

- ❖ წყლის ტუმბოების შეძენასა და ტექნიკურ მომსახურებაზე გაწეულ ხარჯებს;
- ❖ წყლის ტუმბოების მიერ მოხმარებული ელექტროენერგიის ხარჯებს.

წყლის არარაციონალური გამოყენება განსაკუთრებით მაღალ ფინანსურ დანაკარგს შეიძლება უკავშირდებოდეს როგორც მუნიციპალური, ასევე საკუთარი წყალმომარაგების მქონე საწარმოებში, თუ წყლის კარგვა მისი დამუშავების, ან გაცხელების შემდეგ ხდება. ამ შემთხვევაში, წყალზე გაწეულ ხარჯებს ემატება:

- ❖ წყალგამწმენდი სისტემის ექსპლუატაცი- ისა და ტექნიკური მომსახურების ხარჯი;
- ❖ მოხმარებული რეაგენტების ღირებულე- ბა;
- ❖ ენერგომატარებლებზე გაწეული ხარჯე- ბი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, წყლის რა- ციონალური გამოყენება ყველა საწარმოს- ვის შეიძლება ძალიან მნიშვნელოვანი იყოს. წყალმომარაგებაზე გაწეული დანახარჯების ჩამონათვალიდან ცხადია, რომ წყლის რა- ციონალური გამოყენების შემთხვევაში საწარ- მოს შეუძლია შეამციროს:

- ❖ წყლის გადასახადი;
- ❖ ელექტროენერგიის გადასახადი;
- ❖ საწვავის ხარჯი;
- ❖ ტუმბოების შეძენასა და ტექნიკურ მომსახურებაზე გაწეული ხარჯები;
- ❖ წყალგამწმენდი სისტემის ექსპლუატაციის და ტექნიკურ მომსახურების ხარ- ჟები;
- ❖ ქიმიკატების მოხმარება და მათზე გაწეული ხარჯი.

გრძელვადიან პერსპექტივაში, მეწარმეებისთვის არანაკლებ მნიშვნელოვანია წყლის რესურსების მდგრადი მოხმარების შედეგად მიღებული არაპირდაპირი სარგებელი. კერძოდ, თუ მეწარმეები რაციონალურად გამოიყენებენ წყალს, სა- მომავლოდ თავიდან აიცილებენ წყლის დეფიციტს და წყლის ტარიფის ზრდას.



წყლის მოხმარების ოპტიმიზაციის ღონისძიებები

- რეცხვის ტექნოლოგიის შეცვლა (მაგალითად, წნევით რეცხვის უზრუნველყოფა);
- მშრალად დასუფთავება;
- წყლის რეცირკულაცია, მათ შორის ერთი საწარმოო პროცესის ჩამდინარე წყლის გამოყენება სხვა საწარმოო პროცესისთვის, თუკი ამისი შესაძლებლობა არსებობს;
- ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწა;
- წყალმომარაგების სისტემის დროული ტექნიკური მომსახურება და გამართულობის უზრუნველყოფა;
- წყალმოხმარების მონიტორინგი და გამოვლენილი დანაკარგების დროული აღმოფხვრა;
- პერსონალის კვალიფიკაციის და ცნობიერების ამაღლება წყლის დაზოგვის ღონისძიებებთან დაკავშირებით.

პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	სს „კულა“	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანია დაარსდა 2009 წელს, არსებული საკონსერვო ქარხნის ბაზაზე. იგი განლაგებულია ქ. გორში. „კულა“ წვენებსა და კონსერვებს აწარმოებს, რისთვისაც ადგილობრივ, ეკოლოგიურად სუფთა ხილსა და ბოსტნეულს იყენებს. მის ასორტიმენტში 200-ამდე პროდუქციაა.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	„კულა“-ში წყალი მოიხმარება ნედლეულისა და ტარის გასარეცხად, ასევე საწარმოს შენობებისა და მანქანა-დანადგარების რეცხვა-სანიტარიზაციისათვის. კომპანიის წლიური წყალმომხმარება დაახლ. 12,500 მ ³ -ს შეადგენს, რაც არც თუ დიდი მაჩვენებელია. თუმცა, საწარმოს რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების კუთხით შეფასებისას გამოვლინდა, რომ პროდუქციის ერთეულის გამოსაშვებად დიდი მოცულობის წყალი იხარჯება. წყალმომხმარების შესამცირებლად კომპანიისთვის რამდენიმე მარტივი ღონისძიება იქნა შემუშავებული.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☐ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება წყლის რესურსების დასაზოგად კომპანიას დაახლ. 2,000 ევროს ინვესტიცია სჭირდება, რის შედეგადაც იგი წლიურად 600 ევროს დაზოგავს. ამ ღონისძიების უკუგების პერიოდი 3.3 წელს შეადგენს.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები ☒ წყალი ☐ ენერგია ☐ ნარჩენები ☒ ჩამდინარე წყლები ☐ ატმოსფერული გაფრქვევები	შეთავაზებული ღონისძიება საწარმოს საშუალებას მისცემს წყალმომხმარება წლიურად დაახლ. 3,000 მ ³ -ით შემციროს. დაახლოებით ამდენითვე შემცირდება საწარმოს მიერ წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლებიც.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძლიერება ☐ ნედლეულის & მასალების ჩანაცვლება ☒ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☒ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☐ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება	საწარმოს შეფასებისას აღმოჩნდა, რომ წყალდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენების საშუალებით წყალმომხმარების მნიშვნელოვნად შემცირება შესაძლებელია. კერძოდ კი, წყლის დამზოგი ონკანებისა და მილებზე წნევით რეცხვის საცემების დაყენებით კომპანია წყლის ხარჯს დაახლოებით 25%-ით შეამცირებს.



ნაწილი 2.4 ენერგია

საქართველო არ არის ენერგორესურსებით მდიდარი ქვეყანა. ქვეყანაში ენერგომომარაგების საკუთარ წყაროს ძირითადად ჰიდროენერგეტიკა წარმოადგენს; ენერგომატარებლების დიდი ნაწილი იმპორტირებულია. მიუხედავად ენერგორესურსების სიმცირისა, საქართველოს მშპ-ის ენერგოტევალობა დასავლეთის ქვეყნების ანალოგიურ მაჩვენებელს 2-2.5-ჯერ აღემატება^{[1],[2]}. ენერგიის დიდი დანახარჯი ამწვავებს ჩვენს ქვეყანაში ენერგორესურსების ხელმისაწვდომობის საკითხს. ამასთან, ენერგოეფექტურობის დაბალი მაჩვენებელი გარემოზე წნეხის გაზრდას იწვევს.

ქართულ საწარმოებში ენერგოდანაკარგების გამომწვევი მიზეზებია:

- მოძველებული შენობა-ნაგებობები და მანქანა-დანადგარები, რომელთა პარამეტრებიც (ზომა, წარმადობა) ხშირად აღემატება კონკრეტული საწარმოს საჭიროებებს;
- ცივი და ცხელი სისტემების ცუდი თბოიზოლაცია, ან იზოლაციის საერთოდ არქონა;
- მანქანა-დანადგარების ავტომატიზებული მართვის სისტემების არქონა;
- მანქანა-დანადგარების გამოყენება არასრული დატვირთვით;
- საწარმოო პროცესების არასათანადოდ მართვა.

ენერგოეფექტურობის გაზრდა მნიშვნელოვანია როგორც საწარმოო სექტორისთვის, ასევე მთლიანად ქვეყნისთვის. ენერგოეფექტურობის დაბალი მაჩვენებლის გათვალისწინებით, საქართველოში და მათ შორის ინდუსტრიულ სექტორში არსებობს ენერგოეფექტურობის ზრდის დიდი პოტენციალი. საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ ჩატარებული კვლევების მიხედვით, ენერგოდამზოგი ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში, ქვეყანაში შეიძლება ენერგიის 20%-ის დაზოგვა, კერძოდ კი დაახლ. 1 ტერავტსთ ელექტროენერგიის, 250 მლნ. მ³ ბუნებრივი აირისა და 1 მლნ. მ³ შეშის ეკონომია^[3]. ამასთან, ქართულ საწარმოებში ენერგიის 5%-იდან 15%-მდე შეიძლება დაიზოგოს კაპიტალდაზანდების გარეშე, ან დაბალი ღირებულების ღონისძიებებით, რომელთა განხორციელებითაც ინდუსტრიული სექტორი დაზოგავს 18-54 მლნ. ევროს. საშუალო და დიდხარჯიანი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში,



1. საქართველოს ეროვნული მოხსენება გარემოს მდგომარეობის შესახებ, 2007-2009
2. UNECE, Environmental Performance Reviews – Georgia, third review, 2016
3. UNECE, Environmental Performance Reviews – Georgia, third review, 2016

საწარმოო სექტორში შესაძლებელია მოხმარებული ენერგიის 15-30% დაზოგვა, რაც 54-108 მლნ. ევროს დაუზოგავს მეწარმეებს^[4].

ასეთი შესაძლებლობა ნათლად გამოჩნდა UNIDO-ს „რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების სადემონსტრაციო პროექტის“ ფარგლებში 2014-2015 წლებში შეფასებული 18 საწარმოს მაგალითზე. შეფასებებმა გვიჩვენა, რომ ფაქტიურად თვრამეტივე საწარმოს ჰქონდა ენერგიის დაზოგვის მნიშვნელოვანი პოტენციალი და სხვადასხვა ღონისძიებებით შესაძლებელი იყო მათი ენერგოეფექტურობის გაზრდა 5-50%-ით.

ენერგოეფექტურობის გაზრდა საწარმოებს გარემოსდაცვითი მაჩვენებლების გაუმჯობესების საშუალებასაც მისცემს. კერძოდ, საწარმოები შეძლებენ შეამცირონ წვის პროდუქტების, მათ შორის სათბურის აირების გაფრქვევა ატმოსფერულ ჰაერში.

საქართველოში მოქმედი საერთაშორისო საფინანსო ინსტიტუტების ნაწილს გააჩნია ენერგოეფექტურობის ხელშეწყობი მიზნობრივი საკრედიტო სქემა, რომელიც მეწარმეებს შედარებით დაბალპროცენტიან სესხებს სთავაზობს და საწარმოებში ენერგოეფექტური ღონისძიებების განხორციელებას უწყობს ხელს. ასეთი ტიპის ინიციატივებიდან უნდა აღინიშნოს ევროპის განვითარებისა და რეკონსტრუქციის ბანკის (EBRD) პროგრამა „ენერგოკრედიტი“, რომლის მიზანია მდგრადი ენერგო პროექტების ხელშეწყობა კავკასიაში და მათ შორის საქართველოში. მის განხორციელებაში ჩართულია რიგი ბანკებისა, მათ შორის „საქართველოს ბანკი“, „თიბისი ბანკი“, „ბანკი რესპუბლიკა“, „ბაზისბანკი“, „ვითიბი ბანკი“ და ასევე მიკროსაფინანსო ორგანიზაცია „კრედიტ“. ამას გარდა, „პროკრედიტ ბანკს“ გააჩნია ეკო-კრედიტი, რომელიც იგივე მიზანს ემსახურება.



ენერგიის მოხმარების ოპტიმიზაციის ღონისძიებები

- მანქანა-დანადგარების (მაგ, ტუმბოებისა და ძრავების) ექსპლუატაციის რეჟიმის ოპტიმიზაცია და ავტომატური მართვის სისტემით აღჭურვა;
- ენერგოეფექტური დანადგარების გამოყენება;
- მანქანა-დანადგარების რეგულარული ტექნიკური მომსახურება;
- საწარმოო პროცესების კონტროლის გაუმჯობესება;
- შენობა-ნაგებობების და ცხელი/ცივი სისტემების თბოიზოლაციის უზრუნველყოფა;
- ენერგოდანადგარების (წყლის ბოილერები, ორთქლის გენერატორები, მილსადენები) რეგულარული ტექნიკური მომსახურება და გამართულობის უზრუნველყოფა;
- ენერგიის წყაროს განთავსება ენერგომომხმარებლების მახლობლად;
- ნარჩენი სითბოს გამოყენება, მაგ, თბომცვლილების მონტაჟი.

4. Markus Johannesson, Policies for RECP and CP in the Georgian Industry: Policy Scenario built on an ex-ante policy evaluation of the Georgian system for environmental protection, IIIEE Theses 2013:19, Lund, Sweden, September 2013

პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	თბილისის საგზაო კომპანიის #1 ასფალტის ქარხანა	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანიის #1 ასფალტის ქარხანა განლაგებულია ქ. თბილისის ფონიჭალის დასახლებაში. ქარხანა აწარმოებს მსხვილ და წვრილმარცვლოვან ასფალტბეტონს, რომელიც გზების მშენებლობაში გამოიყენება. ქარხნის წარმადობაა 120 ტონა ასფალტი საათში, ხოლო წლიური წარმოება 75,000 ტონა. მასში დასაქმებულია 38 ადამიანი.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	ასფალტბეტონის წარმოებისთვის საჭირო ნედლეულია: ქვიშა, ხრეში, ბიტუმი და მინერალური ფხვნილი. ამას გარდა, საწარმოში მოიხმარენ ბუნებრივ აირს, დიზელის საწვავს და ელექტროენერგიას, რაც ინერტული მასალის შრობაზე, ბიტუმის გაცხელებაზე და მანქანა-დანადგარების ოპერირებაზე იხარჯება. საწარმოს შეფასებისას გამოჩნდა, რომ ასფალტის ქარხნის ენერგოეფექტურობის მაჩვენებელი დაბალია და მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად სხვადასხვა ღონისძიებების გატარებაა შესაძლებელი. მათ შორის შესაძლებელია მეურნეობის მართვის გაუმჯობესება, რაც საწარმოს ინერტული მასალის შრობაზე მოხმარებული ენერგიის 30%-ს დაუზოგავს.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☐ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება მეურნეობის მართვის გაუმჯობესების კუთხით რეკომენდირებული ღონისძიება 3,000 ევროს საჭიროებს, რაც კომპანიას წლიურად 10,500 ევროს დაუზოგავს. ამ ინვესტიციის უკუგების პერიოდი 3-4 თვეს შეადგენს.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები ☐ წყალი ☒ ენერგია ☐ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	რეკომენდირებული ღონისძიება კომპანიას წლიურად 32,000 მ³ ბუნებრივი აირს დაუზოგავს და CO₂-ის გაფრქვევას 70 ტონით შემცირებს.
ტექნიკა	☒ მეურნეობის ეფექტურად გაძღოლა ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☒ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☐ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/გადამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიკირება	საწარმოს შეფასებისას ყურადღება გამახვილდა იმ ფაქტზე, რომ ინერტული მასალა ღია ცის ქვეშ ინახება და წვიმიან ამინდებში სველდება. ამის გამო, ასფალტის ნარევის მომზადებისას სველი ნედლეულის გაშრობა-გაცხელებაზე დაახლოებით 30%-ით მეტი ენერგია იხარჯება. პრობლემის მოსაგვარებლად საწარმოში შესაძლებელია ისეთ მარტივი ღონისძიების გატარება, როგორიცაა წვიმიან ამინდებში ინერტული მასალის სანაყაროების გადახურვა წყალგაუმტარი საფარით.



ნაწილი 2.5 ნარჩენები

ერთის მხრივ, ნარჩენები იმ ნედლეულისა და მასალების დანაკარგია, რომლის პროდუქციად გარდაქმნაც საწარმომ ვერ მოახერხა. მეორეს მხრივ კი, ნარჩენები საწარმოსთვის თავის ტკივილია, რადგანაც მართვას და უსაფრთხოდ განთავსებას საჭიროებს გარემოს დაბინძურების, მოსახლეობასა და საწარმოს მუშახელზე მავნე ზემოქმედების, ასევე კანონმდებლობასთან შეუსაბამობის თავიდან ასაცილებლად.



ნარჩენები მეწარმეებს საკმაოდ ძვირი უჯდებათ, რადგანაც მათი ღირებულება ნედლეულზე, მანქანა-დანადგარებზე, მუშახელსა და ნარჩენების მართვა-განთავსებაზე გაწეულ დანახარჯებს მოიცავს. ამიტომ, მეწარმის ინტერესშია, რომ ნარჩენები მინიმუმამდე შეამციროს.

დღეს საქართველოში ნარჩენების მართვა მაღალი სტანდარტით არ გამოირჩევა. თუმცა, ქვეყნის განვითარებასთან ერთად ამ საკითხისადმი მიდგომაც იცვლება და მოთხოვნებიც მკაცრდება. სულ ახლახან საქართველომ ნარჩენების მართვის ახალი კოდექსი და ნარჩენების კლასიფიკაციის ახალი ნუსხა მიიღო, რომლებიც ევროკავშირის მოთხოვნებთანაა მიახლოებული. ამას გარდა, ქვეყანაში ღონისძიებები ტარდება ნაგავსაყრელების მართვის მიმართულებით, რაც დროთა განმავლობაში გაამკაცრებს ნარჩენების განთავსების პირობებს. ახალი კანონმდებლობა და ქვეყანაში ნარჩენების მართვის გაუმჯობესების კუთხით მიმდინარე პროცესები გაზრდის ნარჩენების მართვის საკითხის აქტუალობას ინდუსტრიული სექტორისთვის.

ნარჩენების მთლიანად თავიდან აცილება შეუძლებელია. თუმცა, არსებობს ფაქტორები, რომლებიც განაპირობებს რესურსების დიდ დანაკარგს და მათ ნარჩენებად გარდაქმნას. ესენია:

- უხარისხო, ან არასათანადო ნედლეულის შერჩევა;
- ნედლეულის, მასალების და პროდუქციის ტრანსპორტირების, შენახვის, გადატვირთვის არასათანადო პირობები;
- საწარმოო პროცესების არასათანადოდ მართვა;
- საწარმოო ხაზების და მანქანა-დანადგარების გაუმართაობა, ან ცუდი დიზაინი;
- მუშახელის უყურადღებობა და სხვა.



ნარჩენების მინიმუმამდე შესამცირებლად საწარმომ უნდა გამოავლინოს და აღმოფხვრას ასეთი პრობლემები.

ევროკავშირის მიერ განხორციელებული სუფთა წარმოების პროექტების შედეგების მიხედვით, ნარჩენების 20%-ით შემცირება ნულოვანი დანახარჯებითაა შესაძლებელი; ნარჩენების შემდგომი 10-20%-ით შემცირება შესაძლებელია მეტ-ნაკლებად მცირე დანახარჯებით, რომლის უკუგების პერიოდიც ერთიდან სამ წლამდე შეიძლება იყოს.^[5]

ასეთი შედეგები ყველა საწარმოსთვის მომხიბლავი შეიძლება იყოს. თანაც, ნარჩენების შემცირება შემოსავლების გარდა საწარმოს გარემოსდაცვით მაჩვენებლებს გააუმჯობესებს.

ნარჩენების შემამცირებელი ღონისძიებები

- ნედლეულის სწორად შერჩევა;
- საწარმოო პროცესების და სამეურნეო საქმიანობის მართვის გაუმჯობესება;
- წარმოქმნილი ნარჩენების ხელმეორედ გამოყენება, ან გადამუშავება;
- ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება, რათა შესაძლებელი იყოს მათი ხელმეორე გამოყენება, ან გადამუშავება;
- ორგანული ნარჩენების კომპოსტირება;
- ნარჩენების საწვავად გამოყენება;
- პერსონალის კვალიფიკაციის და ცნობიერების ამაღლება ნარჩენების თავიდან აცილებისა და

5 United Nations Economic Commission for Europe. Environmental Performance Reviews: Georgia, Second Review, United Nations, New York and Geneva, 2010

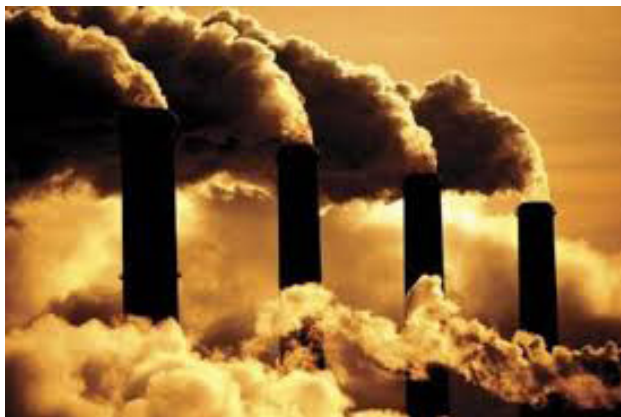
პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	სს „ქინძმარაულის კორპორაცია“	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანია საქართველოში ერთ-ერთი ცნობილი ღვინის მწარმოებელია. იგი განლაგებულია ქ. ყვარელში, კახეთის რეგიონის, რომელიც მეღვინეობითაა განთქმული. სს ქინძმარაული 15-მდე სახეობის ღვინოს უშვებს, რომელიც იყიდება როგორც ადგილობრივ ბაზარზე, ასევე ექსპორტზე გააქვთ. კომპანია წლიურად 5 მლნ. ლიტრ ღვინოს აწარმოებს.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	ღვინის დასამზადებლად კომპანია იყენებს სხვადასხვა ჯიშის ყურძენს, რომლებიც კახეთის რეგიონში მოჰყავთ. ღვინის დასამზადებლად ყურძენს წურავენ, რის შედეგადაც კომპანიაში 950 ტ-მდე ჩენჩო წარმოიქმნება. ამ ორგანული ნარჩენების ნაწილი კომპანიას საკუთარ ვენახებში გააქვს ნიადაგის გასამდიდრებლად, ნაწილი ადგილობრივ მოსახლეობას მიაქვს, ხოლო ნაწილიც მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე ხვდება. ნაგავსაყრელზე გასატანი ნარჩენების შემცირების მიზნით კომპანიას ორგანული ნარჩენების დაკომპოსტება შეუძლია.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☐ ხარჯების შემცირება ☒ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება ყურძნის ჩენჩო ორგანული ნარჩენია, რომელიც შეიძლება დაკომპოსტების გზით თანაურ პროდუქტად, კერძოდ კი ორგანულ სასუქად გადაიქცეს. საკომპოსტე ორმოს მოსაწყობად დაახლ. 5,000 ევრო საჭირო, ხოლო მიღებული სასუქის საბაზრო ღირებულება დაახლ. 3,200 ევრო იქნება და კომპანია 1.5 წელიწადში ამოიღებს დანახარჯს.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები ☐ წყალი ☐ ენერგია ☒ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☐ ატმოსფერული გაფრქვევები	რეკომენდირებული ღონისძიების შედეგად კომპანია შეძლებს ნარჩენები 85%-ით შეამციროს. ამასთან, საჭირო აღარ იქნება ორგანული ნარჩენების გატანა მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძლიერება ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☐ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☒ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ადგილზე ☒ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება	კომპანია ყურძნის ჩენჩოს ნაწილს ვენახების გასანოყიერებლად იყენებს. თუმცა, ორგანული ნარჩენებს ამ სახით დაბალი ღირებულება გააჩნია. კომპოსტირების შემთხვევაში მიიღება მაღალღირებული სასუქი, რომლის გამოყენებაც რეალურად გაზრდის ვენახის მოსავლიანობას. კომპანიას ასევე შეეძლება, რომ ჭარბი რაოდენობის კომპოსტი ადგილობრივ ბაზარზე გაიტანოს გასაყიდად.



ნაწილი 2.6 ატმოსფერული გაფრქვევები

პრაქტიკულად ყველა საწარმოს საქმიანობას ახლავს ამა თუ იმ მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევა ატმოსფერულ ჰაერში. დამაბინძურებლების მოცულობა და სახე დამოკიდებულია კონკრეტულ ქარხანაში მიმდინარე საწარმოო პროცესებსა და სამეურნეო საქმიანობაზე. გაფრქვევების წყარო შეიძლება იყოს საწვავის მოხმარება, ნაყარი მასალები, მარაგში არსებული ქიმიური მასალები, საწარმოო პროცესები, სამეურნეო საქმიანობა, შენობა-ნაგებობების ვენტილაცია და სხვა.



ატმოსფერული გაფრქვევები ჩვენს ქვეყანაში კანონმდებლობით რეგულირდება. საწარმოები ვალდებული არიან დაიცვან ჰაერის ხარისხობრივი ნორმები, რათა თავიდან იქნას აცილებული გარემოს დაბინძურება და მუშახელისა და ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება. ცალკე უნდა აღინიშნოს სათბურის აირების, მათ შორის ნახშირორჟანგის ემისია, რასაც კლიმატის გლობალურ ცვლილებაში შეაქვს წვლილი.

ჰაერის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად და საკანონმდებლო მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად საწარმოებს გარკვეული ღონისძიებების გატარება უხდებათ. მაგალითად, საწარმოს შესაძლოა დასჭირდეს ჰაერის ფილტრები, მაღალი საკვამლე მილი, ნაყარი მასალების გადახურვა, ქიმიკატების საცავში სპეციალური სისტემის მოწყობა და სხვა.

ატმოსფერული გაფრქვევების მოცულობა მჭიდრო კავშირშია რესურსების - ნედლეულის, ენერგიის და წყლის ეფექტურ მოხმარებასთან. რაც უფრო დაბალია რესურსების მოხმარების ეფექტურობა, მით მეტ მავნე ნივთიერებას გააფრქვევს საწარმო ჰაერში. მაგალითად, თუ საწარმოს ბუნებრივ აირზე, ან თხევად საწვავზე მომუშავე ბოილერი დაბალი ენერგოეფექტურობით ხასიათდება, წყლის გასაცხელებლად მას უფრო მეტი საწვავი სჭირდება და ჰაერშიც მეტი მოცულობის ნამწვი აირები გაიფრქვევა; ცხელი წყლის დანაკარგი წყლის გაცხელებაზე მოხმარებული საწვავის რაოდენობას და შესაბამისად, ატმოსფერულ გაფრქვევებს ზრდის; და სხვა.

ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევა საწარმომ შეიძლება ბოლომდე ვერ აღმოფხვრის. თუმცა,



რესურსდამზოგი ღონისძიებები გატარებით შეიძლება მინიმუმამდე შეამციროს ეს მაჩვენებელი. ატმოსფერული გაფრქვევების მინიმუმამდე დაყვანა საწარმოს ჰაერის დაბინძურების თავიდან აცილებისა და ჰაერის ხარისხობრივი ნორმების დაცვასთან დაკავშირებულ ხარჯებს შეუმცირებს. მაგალითად, ბოილერის წვის სისტემის ოპტიმიზაცია, ან ნამწვი აირების სითბოს უტილიზაცია მოხმარებული საწვავის მოცულობის შემცირებას იძლევა და საწარმოს შეიძლება თავიდან ააცილოს მაღლი საკვამლე მილის მოწყობის, ან დიდი წარმადობის ჰაერის ფილტრების გამოყენების საჭიროება.

ატმოსფერული გაფრქვევების შემცირების ღონისძიებები

- ენერგოეფექტურობის გაზრდა, მათ შორის წვის პროცესის ოპტიმიზაცია, ნამწვი აირების/ნამუშევარი ორთქლის ენერგიის გამოყენება;
- ისეთი ენერგომატარებლების გამოყენება, რომელთაც ნაკლები, ან ნაკლებად მავნე ატმოსფერული გაფრქვევები აქვს;
- მანქანა-დანადგარების რეგულარული ტექნიკური მომსახურება;
- საწარმოო პროცესების მართვის გაუმჯობესება;
- ქიმიკატებისთვის ჰერმეტიკული კონტეინერების უზრუნველყოფა;
- ნაყარი მასალების დაცვა ქარისა და ატმოსფერული ნალექებისგან;
- პერსონალის კვალიფიკაციის და ცნობიერების ამაღლება მანქანა-დანადგარებისა და

პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	შპს „MnChemical Georgia“	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანია განთავსებულია ქ. რუსთავის ინდუსტრიულ ზონაში. მისი ძირითადი საქმიანობაა საკვები დანამატებისთვის მანგანუმის ოქსიდის (MnO) წარმოება. ამას გარდა, საწარმო უშვებს ბუნებრივ მანგანუმის დიოქსიდსაც (MnO ₂). ქარხანა წლიურად 12,000 ტონა მანგანუმის მადნის კონცენტრატს გადაამუშავებს, რისგანაც წლიურად დაახლოებით 9,000 ტონა MnO-სა და 150 ტონა MnO ₂ -ს უშვებს. პროდუქცია ძირითადად ევროკავშირის ქვეყნებში მიდის ექსპორტზე. კომპანიაში 50 კაცია დასაქმებული.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	ქარხანაში მიმდინარე ძირითადი საწარმოო პროცესებია მანგანუმის მადნის კონცენტრატის შრობა, დაფქვა, აღდგენა, გაცრა და დაფასოება. ამ პროცესების დიდი ნაწილი ენერგოტევადია, ხოლო დაბალი ეფექტურობის გამოისობით ენერგიის მოხმარება კიდევ უფრო იზრდება. ამიტომაც, საწარმოში ენერგიის დაზოგვის დიდი პოტენციალი არსებობს. ერთ-ერთი ასეთი შესაძლებლობა მანგანუმის აღმდგენი ლუმელის ნამწვი აირების ნარჩენი სითბოს გამოყენებაა, რაც ქარხანაში ბუნებრივი აირის მოხმარებას 11%-ით შეამცირებს.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☐ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება შემუშავებული ღონისძიების ღირებულება 8,000 ევროს შეადგენს, ხოლო მისი განხორციელების შემთხვევაში კომპანია ბუნებრივ აირზე წლიურად 65,600 ევროს დაზოგავს და სულ რაღაც 1.5 თვეში შესძლებს დახარჯული თანხების ამოღებას.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები ☒ წყალი ☒ ენერგია ☐ ნარჩენები ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	აღმდგენი ლუმელის ნამწვი აირების ნარჩენი სითბოს გამოყენება საწარმოს წლიურად 192,000 მ3 ბუნებრივ აირს დააზოგვინებს და CO ₂ -ის პირდაპირ ემისიას ემისიას 330 ტონით შეუმცირებს.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძლიერება ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☐ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☒ ტექნოლოგიის შეცვლა ☒ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადაამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება	მანგანუმის აღმდგენი ლუმელის წვის კამერაში ტემპერატურა 990°C-ს აღწევს და მისი საკვამლე მილიდან მაღალი ტემპერატურის წვის პროდუქტები გაიფრქვევა ჰაერში. რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების კუთხით შეფასებამ გამოავლინა, რომ ნამწვი აირების ნარჩენი სითბოს გამოყენება შესაძლებელია მანგანუმის კონცენტრატის შრობისთვის, რაც ამ მიზნით ბუნებრივი აირის მოხმარებას მნიშვნელოვნად შეამცირებს. ასეთი შედეგის მისაღწევად საწარმოში უნდა შეიცვალოს ტექნოლოგიური სქემა, კერძოდ კი საჭიროა მილსადენის მოწყობა, რომელიც ლუმელის საკვამლე მილიდან გამოსულ ნამწვ აირებს მადნის საშრობ დოლს მიაწოდებს.



ნაწილი 2.7 ჩამდინარე წყლები

ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა საწარმოებში დაკავშირებულია ისეთ საქმიანობასთან, როგორიცაა ნედლეულის თუ შუალედური პროდუქტის რეცხვა და დამუშავება, საწარმოო ხაზების და სათავსოების რეცხვა და სანიტარიზაცია, წყლის სამეურნეო მიზნით მოხმარება და სხვა. საერთაშორისოდ მიღებული პრაქტიკის მიხედვით, გარემოში ან მუნიციპალურ საკანალიზაციო სისტემაში წყალჩაშვებამდე ჩამდინარე წყლები უნდა გაიწმინდოს დადგენილ ნორმებამდე, რათა:



- ❖ თავიდან იქნას აცილებული წყლის რესურსების და ზოგადად გარემოს დაბინძურება;

- ❖ მწყობრიდან არ გამოვიდეს მუნიციპალური წყალგამწმენდი ნაგებობები.

ჩამდინარე წყლები ნიშნავს წყლის რესურსის და იმ მასალების დანაკარგს, რომლებიც დამაბინძურებლების სახით ხვდება მასში. ეს დანაკარგი მნიშვნელოვნად იზრდება, თუ:

- ❖ წყალმომარაგების სისტემა (მილები, ონკანები) დაზიანებულია და წყალი იღვრება;

- ❖ რეცხვა-სანიტარიზაციის აღჭურვილობა წყლის ეფექტურად მოხმარებაზე არაა გათვლილი;

- ❖ რეცხვის პროცესი არ კონტროლდება და სხვა.

ჩამდინარე წყლების წმენდა დანახარჯებს მოითხოვს, რომელიც მათ მოცულობასა და დაბინძურების ხარისხზეა დამოკიდებული. ამიტომაც, საწარმოების ინტერესშია შეამციროს როგორც ჩამდინარე წყლების მოცულობა, ასევე დაბინძურების ხარისხი, რაც მათ საშუალებას მისცემს:

- ❖ შეამცირონ წყლის და ელექტროენერგიის დანაკარგი;

- ❖ დაზოგონ რეცხვა-სანიტარიზაციისთვის გამოყენებული ქიმიკატები;

- ❖ შეამცირონ ჩამდინარე წყლების წმენდის ხარჯი, როდესაც წყალგამწმენდ ნაგებობებს ამუშავებენ;

- ❖ შეამცირონ გარემოს დაბინძურების, საკანონმდებლო მოთხოვნებთან შეუსაბამობის და დაჯარიმების რისკები.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს რამდენიმე დიდი ქალაქისთვის იგეგმება თანამედროვე მუნიციპალური წყალგამწმენდი ნაგებობების მოწყობა. ამ პროექტების განხორციელების შემდეგ საკანალიზაციო სისტემაში წყალჩაშვებამდე სა-

წარმოებს ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მოუწევთ, რათა ხელი არ შეეშალოს მუნიციპალური წყალგამწმენდი ნაგებობის ფუნქციონირებას.

ასე რომ, ახლო მომავალში ჩამდინარე წყლების წმენდის საკითხი და მასთან დაკავშირებული ხარჯები ბევრი საწარმოსთვის უფრო აქტუალური გახდება. ნუ დაელოდებით ამ დროს, ახლავე დაიწყეთ ჩამდინარე წყლების მართვის ღონისძიებების გატარება, დაზოგეთ თანხები რესურსების დანაკარგზე და მომზადებული შეხვედით ხვალინდელ დღეს.

ჩამდინარე წყლების მოცულობის და/ან დაბინძურების ღონის შემამცირებელი ღონისძიებები

- წყლის დანაკარგების აღმოსაფხვრელი ღონისძიებების გატარება;
- წყლის რეცირკულაცია, მათ შორის ერთი საწარმოო პროცესის ჩამდინარე წყლის გამოყენება სხვა საწარმოო პროცესისთვის;
- სხვადასხვა საწარმოო პროცესებში წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების განცალკევებული მართვა;
- მოხმარებული ცხელი წყლის ნარჩენი სითბოს გამოყენება;
- პერსონალის კვალიფიკაციის და ცნობიერების ამაღლება წყლის რესურსების ეფექტურად გამოყენების საკითხებზე.

პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	შპს „ლალი“
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	შპს „ლალი“ ქ. თბილისში მდებარე უაღკოპოლო სასმელების მცირე ქარხანაა. კომპანიის ძირითადი პროდუქციაა ლიმონათი, რომელიც ტრადიციული ქართული და საწარმოს პერსონალის მიერ შემუშავებული რეცეპტურით მზადდება. საწარმო უშვებს 10-12 სახეობის ლიმონათს, ხოლო მისი წლიური წარმოება 1.5 მლნ. ბოთლს აღემატება.
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	ლიმონათის ჩამოსასხმელად ქარხანა იყენებს ადგილობრივი ხილისგან დამზადებულ ნაყენებს. დასატკბობად ადგილზე მზადდება ვაჟინი, რისთვისაც შაქრის წყალხსნარი ქვაბებში სათანადო კონსისტენციამდე იხარშება. ხარშვის შემდეგ ვაჟინს წყლით აციებენ, ხოლო გასაცივებლად გამოყენებული, პრაქტიკულად სუფთა წყალი პირდაპირ საკანალიზაციო სისტემაში იღვრება, თუმცა იგი შეიძლება სხვადასხვა მიზნით იქნას გამოყენებული.
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა აღწერა და დასაბუთება საცივებელი წყლის შესაგროვებლად და ხელახალი გამოყენებისათვის საჭირო სისტემის (მილები, ცისტერნა, ტუმბო) მოსაწყობად 2,000 ევრომდე თანხაა საჭირო. ეს ინვესტიცია კომპანიას წლიურად დაახლ. 900 ევროს დაუზოგავს, ხოლო მისი უკუგების პერიოდი 2.2 წელს შეადგენს. მეორეს მხრივ კი, გამოშვებული პროდუქციის მოცულობა თანდათანობით იზრდება, რის შედეგადაც კომპანიას თანდათანობით მეტი თანხა დაეზოგება.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები ☒ წყალი ☐ ენერგია ☐ ნარჩენები ☒ ჩამდინარე წყლები ☐ ატმოსფერული გაფრქვევები წყლის რეცირკულაციის სისტემის დაყენება ლიმონათის ქარხანას წლიურად დაახლ. 500 მ³ წყალს დაუზოგავს და ამავე მოცულობით შეუმცირებს ჩამდინარე წყლების მოცულობას. ამ ღონისძიების შედეგად ქარხნის წყალმომხმარებელ შემცირდება 10%-ით, ხოლო მუნიციპალურ საკანალიზაციო სისტემაში წყალჩაშვება 13%-ით.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძღოლა ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☒ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☐ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება ვაჟინის გასაცივებლად მუნიციპალური წყალმომარაგების სისტემის წყალი გამოიყენება, რომელიც საკმაოდ ძვირადღირებულია. სახარშ ქვაბებს ცირკულაციური გაციების სისტემა არ გააჩნია და საცივებელი წყალი პირდაპირ მუნიციპალურ საკანალიზაციო სისტემაში ხვდება, თუმცა იგი პრაქტიკულად სუფთაა და მისი განმეორებით გამოყენება შესაძლებელია სხვადასხვა დანიშნულებით, მაგ., ხაზების გასარეცხად, შენობა-ნაგებობების სველი წესით დასასუფთავებლად და სხვა. მეორეს მხრივ კი, გაცივების სისტემიდან გამოსული წყალი თბილია და მისი გამოყენება უფრო რაციონალური იქნება ისეთ პროცესებში, სადაც ცხელი წყალია საჭირო (მაგ., საქვაბებში). ასეთ შემთხვევაში კომპანია წყალთან ერთად ენერგიის დაზოგვასაც შესძლებს.



თავი 3 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება პრაქტიკაში

წინა თავებში ვისაუბრეთ რესურსების დაზოგვაზე, დაბინძურების თავიდან აცილებაზე და იმაზე, თუ რა სარგებელს მოუტანს ეს საწარმოებს. ამ თავში კი ვისაუბრებთ რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მიდგომებისა და მეთოდების შესახებ; გაგაცნობთ ზოგად რეკომენდაციებსა და ქართული საწარმოებიდან აღებული პრაქტიკულ მაგალითებს. ჩვენს მიერ მოწოდებული ინფორმაცია ზოგადი ხასიათისაა და არ მოიცავს ტექნიკურ საკითხებს, რომელთა გასაგებადაც სპეციალური ცოდნა და გამოცდილებაა საჭირო.

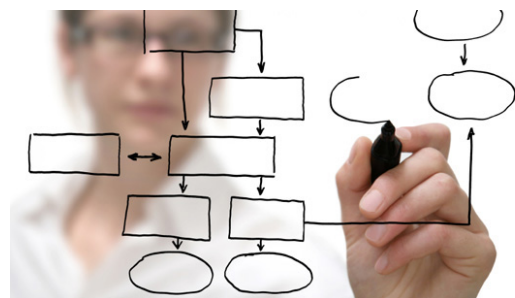
ნაწილი 3.1 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების დაგეგმვა და განხორციელების ეტაპები

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება შემდეგი საფეხურებს ითვალისწინებს:

❖ **შეფასების მუშა ჯგუფის შექმნა** - მასში წარმოდგენილი უნდა იყოს პირები, რომლებიც კარგად იცნობენ საწარმოს ტექნოლოგიურ პროცესებს, ინფორმაციაზე მიუწვდებათ ხელი და გადაწყვეტილების მიღების უფლებამოსილება გააჩნიათ. შეფასების ჯგუფში შეგიძლიათ ჩართოთ მიწვეული ექსპერტი, რომელსაც გარეშე თვალთ შიშვდება თქვენი საწარმოს შეფასება.

❖ **წინასწარი დათვალიერება** - მუშა ჯგუფმა მთელი საწარმოს და საწარმოო პროცესებს, დამხმარე შენობა-ნაგებობებსა და სამეურნეო საქმიანობას უნდა შეაფასოს თვალი. კერძოდ, მუშა ჯგუფმა უნდა დააფიქსიროს, რომელ უბანზე რა მასალებს მოიხმარენ, სად რა დანაკარგებია და ამ ინფორმაციის საფუძველზე გამოავლინოს პრობლემური უბნები და საკითხები.

ზოგიერთი მარტივი პრობლემის მოგვარება უკვე ამ საფეხურზე შესაძლებელია. მაგალითად, შეიძლება დაუყონებლივ შეიცვალოს გაფუჭებული ონკანი, გამოირთოს ზედმეტი ნათურები და სხვა.



❖ **პრიორიტეტების განსაზღვრა** - გამოვლენილი პრობლემებიდან მუშა ჯგუფი ირჩევს რამდენიმე პრიორიტეტულ საკითხს (მაგ, ენერგია, წყალი), რომლებზეც მუშაობას გააგრძელებს. პრიორიტეტების შერჩევისას გათვალისწინებული უნდა იყოს, თუ რამდენად მნიშვნელოვანი დანაკარგები აქვს საწარმოს ამ მიმართულებით, რამდენად რთული შეიძლება იყოს პრობლემის აღმოფხვ-

რა, რა ოდენობის დანახარჯს საჭიროებს, ან რა შედეგების მიღწევას შესაძლებელია.

- ❖ **დეტალური შეფასება** - ამ საფეხურზე შეფასების ჯგუფი დეტალურად სწავლობს პრიორიტეტულ საკითხს, მათ შორის აგროვებს და აანალიზებს მონაცემებს, აფასებს დანაკარგებს, არკვევს პრობლემის გამომწვევ მიზეზებს და შეიმუშავებს მისი გადაჭრის შესაძლო გზებს.
- ❖ **ღონისძიებების ტექნიკურ-ეკონომიკური შეფასება** - ჯგუფი დეტალურად ამუშავებს პრობლემის გადაჭრის გზებიდან ყველაზე პერსპექტიულებს. კერძოდ, ხდება მათ განხორციელების ტექნიკური და ეკონომიკური ანალიზი და, საბოლოოდ, განსახორციელებლად ყველაზე ხელსაყრელი ვარიანტი ირჩევა.
- ❖ **პროექტის განხორციელება, მონიტორინგი და შეფასება** - ამ საფეხურზე ხდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება. აუცილებელია მიღებული შედეგების მონიტორინგი, რათა შესაძლებელი იყოს გატარებული ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.

როგორც ხედავთ, ეს სქემა დიდად არ განსხვავდება ნებისმიერი სხვა ტიპის პროექტის დაგეგმვა-განხორციელების ციკლისგან. ასე რომ, სხვა პროექტებიდან მიღებული გამოცდილება თქვენ და თქვენს პერსონალს რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების პროექტების განხორციელებაში დაგეხმარებათ.

ნაწილი 3.2 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდები და ტერმინების განმარტება

ქვემოთ ჩამოგითვლით რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდებს და თითოეული მათგანის განმარტებასაც მოვიყვანთ, რათა მათი განხილვისას ერთ ენაზე ვისაუბროთ. ეს მეთოდებია:

- ❖ **კარგი მეურნეობრიობა** - სამეურნეო საქმიანობის და საწარმოო პროცესების ეფექტურად ორგანიზება და მართვა, რისი საშუალებითაც შესაძლებელია დანაკარგების მინიმუმამდე შემცირება.
- ❖ **ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება** - ნედლეულის/მასალების ჩანაცვლება ისეთი ალტერნატიული ნედლეულით/მასალებით, რომელიც ნაკლებად სახიფათოა, შეამცირებს ნარჩენებს, ან ნაკლებად სახიფათო ნარჩენებს წარმოქმნის.
- ❖ **საწარმოო პროცესების გაუმჯობესებული მართვა** - საწარმოო პროცესების და მანქანა-დანადგარების მუშაობის კონტროლს და მართვას მათი ეფექტურობის ამაღლების და დანაკარგების შემცირების მიზნით.
- ❖ **აღჭურვილობის მოდიფიკაცია** - საწარმოო მანქანა-დანადგარების იმგვარად მოწყობა, ტექნიკური მომსახურება და ექსპლუატაცია, რომ მათი მარგი ქმედების კოეფიციენტი მაქსიმალური იყოს და მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი დანაკარგები.
- ❖ **ტექნოლოგიის შეცვლა** - წარმოებაში გამოყენებული ტექნოლოგიის შეცვლა უფრო ეფექტური ტექნოლოგიით, რომელიც დანაკარგების შემცირების საშუალებას იძლევა.
- ❖ **ნარჩენების მეორადი გამოყენება და გადამუშავება ადგილზე** - საწარმოში წარმოქმნილი ნარჩენების გამოყენება იგივე საწარმოს მიერ რაიმე სახის პროდუქციის გამოსაშვებად.
- ❖ **სასარგებლო თანაური / თანმდევი პროდუქტის წარმოება** - საწარმოს ნარჩენების ისეთი სახეცვლილება, რომ შესაძლებელი იყოს მათი გამოყენება სხვა საწარმოში ნედლეულის, მასალის, ენერგიის ან წყლის სახით.
- ❖ **პროდუქტის მოდიფიცირება** - გამოშვებული პროდუქციის იმგვარი სახეცვლილება, რომ შემცირებული იქნას გარემოზე ზემოქმედება მისი წარმოების პროცესში, მოხმარებისას ან მოხმარების შემდგომ ნარჩენის სახით საბოლოოდ განთავსებისას.

ხანდახან რთულია განსაზღვრო, თუ კონკრეტულად რომელ მეთოდს მიეკუთვნება ესა თუ ის ღონისძიება. თუმცა, მიუხედავად იმისა, თუ რა სახელს დავარქმევთ მას, არსებითია ამ ღონისძიებების განხორციელებით მიღებული შედეგები.

მომდევნო თავებში გარკვეულ ინფორმაციას მოგაწვდით თითოეული ამ მეთოდის შესახებ, რომლებიც რესურსების ეფექტურად მოხმარებისა და დანაკარ-

გების შემცირების საშუალებას იძლევა. თითოეულ მათგანზე პრაქტიკულ მაგალითსაც მოვიყვანთ. ვიდრე თხრობას გავაგრძელებდეთ, აღვნიშნავთ, რომ ამ მეთოდების ნაწილი შესაძლოა კარგად ნაცნობი იყოს თქვენთვის და ასეთი ტიპის ღონისძიებები წარმატებითაც გამოგიყენებიათ თქვენი საწარმოს ეფექტურობის ასამაღლებლად.

ნაწილი 3.3 კარგი მეურნეობრიობა

საწარმოებში ყველა ტიპის საქმიანობა გარკვეული პროცედურების და წესების დაცვას მოითხოვს. საქმიანობის შედეგები დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად ეფექტურია დადგენილი პროცედურები და რამდენად კარგად ასრულებს მას საწარმოს პერსონალი. არასწორმა პროცედურებმა, ან მათმა ცუდად შესრულებამ საწარმოს შეიძლება რესურსების ან პროდუქციის დანაკარგი მოუტანოს. ამ ტიპის ღონისძიებების მაგალითებია:

- სასაწყობო მეურნეობის ორგანიზება და მართვის სისტემის დახვეწა, რათა მასალები და პროდუქცია აკურატულად და სათანადო პირობებში ინახებოდეს, მასალების მოხმარება მათი ვადის გასვლამდე მოხდეს;
- რესურსების მოხმარების და ნარჩენების აღრიცხვიანობა და ამ მონაცემთა რეგულარული ანალიზი, რათა დროულად გამოვლინდეს და აღმოიფხვრას დანაკარგების ზრდა;
- შენობა-ნაგებობების და მანქანა-დანადგარების რეგულარული ტექნიკური დათვალიერება, რათა დროულად გამოვლინდეს დანაკარგები;
- მანქანა-დანადგარების უქმი სვლის და არასრულ დატვირთვაზე მუშაობის მინიმუმამდე დაყვანა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ენერგოდანაკარგები;
- სხვადასხვა ტიპის ნარჩენების სეპარაცია, რათა შესაძლებელი იყოს მათი მეორადი გამოყენება, ან გადამუშავება;
- სამუშაო ინსტრუქციების მომზადება და დახვეწა, რათა ზუსტად განისაზღვროს კონკრეტული სამუშაოს შესრულების პროცედურა;
- საწარმოს პერსონალის სწავლება, რათა მათ იცოდნენ დადგენილი პროცედურები და მათი დანიშნულება.

როგორც წესი, ასეთ ღონისძიებების გატარება დამატებით ხარჯებს არ მოითხოვს, ან მცირე თანხებითაა შესაძლებელი; შედეგები კი საკმაოდ მნიშვნელოვანი შეიძლება იყოს. მეურნეობის მართვის ეფექტურობის გაზრდა ყველა საწარმოს ხელეწიფება, მიუხედავად მისი ზომისა



თუ ფინანსური მდგომარეობისა. მნიშვნელოვანი პირობაა პერსონალის დაინტერესება და ჩართულობა პროცესში, რათა შესაძლებელი იყოს დაგეგმილი პროცედურების სათანადოდ განხორციელება.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში ბევრი საწარმო ნაკლებ ყურადღებას აქცევს ღონისძიებებს, რომლებიც სამეურნეო საქმიანობის ეფექტურობას გაზრდის. ხშირ შემთხვევაში საწარმოს ხელმძღვანელობას არ აქვს შეფასებული, თუ რამდენად დიდი დანაკარგები შეიძლება მოუტანოს საწარმოს მუონავმა წყლის მიღმა, ზედმეტმა ანთებულმა ნათურებმა, არასრული დატვირთვით მომუშავე დანადგარებმა, აღრიცხვიანობის იგნორირებამ, მოუმზადებელმა პერსონალმა და სხვა. ამიტომ, ჩვენი ქვეყნის საწარმოებში ამ მიმართულებით გაუმჯობესების დიდი პოტენციალია.

პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	თბილისის საგზაო კომპანია, #1 ასფალტის ქარხანა	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანიის #1 ასფალტის ქარხანა განლაგებულია ქ. თბილისის ფონიჭალის დასახლებაში. ქარხანა აწარმოებს მსხვილ და წვრილმარცვლოვან ასფალტბეტონს, რომელიც გზების მშენებლობაში გამოიყენება. ქარხნის წარმადობაა 120 ტონა ასფალტი საათში, ხოლო წლიური წარმოება 75,000 ტონა. მასში დასაქმებულია 38 ადამიანი.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	ასფალტბეტონის წარმოებისთვის საჭირო ერთ-ერთი ნედლეული ბიტუმი, რომელიც ქვიშა-ხრემის ნარევის ცხელი სახით ემატება. რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების კუთხით შეფასებისას დაფიქსირდა, რომ წარმოების პროცესში ენერგიის 7% იმის გამო იკარგება, რომ ცხელი ბიტუმის გადასატვირთ მილებს თბოიზოლაცია არ აქვს. შესაბამისად, ამ დანაკარგის აღმოსაფხვრელად აღნიშნული მილების თბოიზოლაცია საჭირო.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☐ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება რესურსების მოხმარების ეფექტურობის გასაზრდელად რეკომენდირებული ღონისძიება 1,800 ევროს საჭიროებს, რაც კომპანიას წლიურად 7,350 ევროს დაუზოგავს. ამ ინიციატივის უკუგების პერიოდი დაახლ. 4 თვეს შეადგენს.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები ☐ წყალი ☒ ენერგია ☐ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	რეკომენდირებული ღონისძიება კომპანიას წლიურად 19,400 მ ³ ბუნებრივი აირსა და 15.8 მგვტს ელექტრო ენერგიას დაუზოგავს, რაც ამავდროულად CO ₂ -ის გაფრქვევას დაახლ. 40 ტონით შემცირებს.
ტექნიკა	☒ მეურნეობის ეფექტურად გაძღოლა ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☒ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☐ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება	ასფალტის დასამზადებლად ბიტუმი საცავში ცხელდება 150-160°C ტემპერატურამდე, რის შემდეგაც დაახლ. 200 მ სიგრძის მილით მიეწოდება ასფალტის ნარევის დასამზადებელ დანადგარს. რადგანაც ცხელი ბიტუმის გადასატვირთი მილსადენი თბოიზოლირებული არ არის, შეფასებით, საწარმოში ასფალტის დასამზადებლად მოხმარებული ენერგიის 7% იკარგება. მილების თბოიზოლაცია ტექნიკურად მარტივია და არც დიდ თანხებს საჭიროებს. ღონისძიება ფინანსურად საკმაოდ მომგებიანია საწარმოსთვის და გარემოს დაცვის კუთხითაც ხელსაყრელია, რადგანაც ენერგორესურსების დაზოგვის და ატმოსფერული გაფრქვევების შემცირების საშუალებას იძლევა.



ნაწილი 3.4 ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების შემდეგი მეთოდია საწარმოში გამოყენებული ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება, რაც შემდეგ მიზნებს ემსახურება:

გარემოსთვის ნაკლები ზიანის მომტანი ნედლეულისა და მასალების გამოყენება;

ნაკლებად სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა;

ნარჩენების რაოდენობის შემცირება.

ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლების ღონისძიებების ტიპური მაგალითებია:

საწვავის ნაცვლად ენერგიის განახლებადი წყაროს გამოყენება.

ახალი ნედლეულის/მასალების ნაცვლად ნარჩენების გამოყენება, მათ შორის ჩამდინარე წყლების და ნარჩენი სითბოს გამოყენება;

გარემოსთვის ნაკლებად მავნე მასალების გამოყენება;

სხვა რეგიონიდან შემოტანილი ნედლეულის/მასალების ნაცვლად ადგილობრივი რესურსების გამოყენება.

ამ ტიპის ღონისძიებების გასატარებლად შესაძლოა საწარმოო ინფრასტრუქტურის მოდიფიკაცია გახდეს საჭირო. მაგალითად, ბუნებრივი აირიდან ან თხევადი საწვავიდან ელექტროენერგიაზე გადასასვლელად საწარმოს აღჭურვილობის მოდიფიკაცია, ან შეცვლა დასჭირდება. მიუხედავად გადაიარაღებაზე გაწეული ხარჯებისა, გადაწვეტილება შესაძლოა საწარმოსთვის ფინანსურად მომგებიანი აღმოჩნდეს.

თუმცა, ყველა ამ ტიპის ღონისძიებას ინფრასტრუქტურული ცვლილებები არ სჭირდება. რიგ შემთხვევაში საწარმოში ნედლეულსა და მასალების დიდი დანაკარგი მათი დაბალი ხარისხით შეიძლება იყოს განპირობებული. მაგალითად, დაბალი ხარისხის მინის ტარის გამოყენების შემთხვევაში შეიძლება მსხვრევა გაიზარდოს. თუ საწარმო უფრო მაღალი ხარისხის ტარას გამოიყენებს, დანაკარგი შეუმცირდება და შესაძლოა, ხარჯიც შეუმცირდეს. ასეთი ცვლილება გამოშვებული პროდუქციის ხარისხსაც გაზრდის.

ღონისძიებების ნაწილმა შესაძლოა საწარმოს ხარჯები ვერ შეუმციროს, თუმცა გარემოზე ზემოქმედების შემცირებაში, შრომის პირობების გაუმჯობესებაში და საკანონმდებლო მოთხოვნების დაკმაყოფილებაში დაეხმაროს. რიგ შემთხვევაში შესაძლოა ასეთი ცვლილება დადებითად აისახოს პროდუქციის ხარისხზეც.



პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	შპს QB Construction	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	შპს QB Construction მცირე ზომის საწარმოა, რომელიც სამშენებლო მასალებს აწარმოებს. იგი სპეციალიზებულია ქაფბეტონის ბლოკების წარმოებაზე. კომპანია განლაგებულია ქ. თბილისში, ხოლო პროდუქციის რეალიზაციას მთელი საქართველოს მასშტაბით ახდენს. საწარმოში დასაქმებულია ექვსი ადამიანი.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	QB Construction-ი ქაფბეტონის ბლოკების დასამზადებლად ცემენტს, ქვიშასა და მაქაფებელს იყენებს. საწარმოო პროცესის დეტალური შესწავლისას გამოვლინდა, რომ ნედლეულად გამოყენებული ყვითელი ქვიშის გამო დაჭრისას ბლოკები ადვილად იზზარება და იმსხვრევა. ამის თავიდან ასაცილებლად საწარმომ ყვითელი ქვიშის ნაცვლად შავი უნდა გამოიყენოს.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☒ პროდუქტიულობის ზრდა ☒ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება ყვითელი ქვიშის შავით ჩანაცვლება საწარმოს 12,000 ევროს დაუზოგავს საოპერაციო ხარჯებზე და გაზრდის მის ფინანსურ მდგრადობას, პროდუქციის ხარისხს გაუმჯობესებს და ნარჩენებს შეუმცირებს. ღონისძიების განსახორციელებლად ინვესტიცია საჭირო არაა.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☒ ნედლეული & მასალები ☒ წყალი ☒ ენერგია ☒ ნარჩენები ☒ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	ღონისძიება კომპანიას წუნდებულ პროდუქტს და ნარჩენებს შეუმცირებს. შესაბამისად, გაიზრდება მოხმარებული ნედლეულისა და დამხმარე მასალების (წყალი, ელექტროენერგია) გამოსავლიანობა.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძლიერება ☒ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☒ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☐ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☒ პროდუქტის მოდიფიცირება	ყვითელი ქვიშა, რომელსაც საწარმო ქაფბეტონის ბლოკების დასამზადებლად იყენებს, შედარებით ძვირი ნედლეულია. მისი ჩანაცვლება შავი ქვიშით არანაირ ინვესტიციას არ საჭიროებს და საწარმოს 12,000 ევროს დაუზოგავს. შავი ქვიშა უფრო იაფი და ამავდროულად, უფრო შესაფერისი ნედლეულია ქაფბეტონის ბლოკების დასამზადებლად, რადგანაც წარმოების პროცესში პროდუქტია ნაკლებად იზზარება.

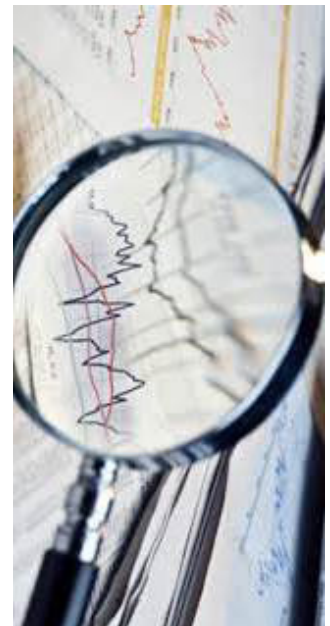


ნაწილი 3.5 საწარმოო პროცესების გაუმჯობესებული მართვა

საწარმოო პროცესების ეფექტურად მართვა დანაკარგების შემცირების აუცილებელი წინაპირობაა. იგი ითვალისწინებს საწარმოში მიმდინარე პროცესების, მათ შორის მანქანა-დანადგარების მუშაობის კონტროლს და ოპტიმიზაციას, რათა თავიდან იქნას აცილებული დანაკარგები.

საწარმოო პროცესების მართვის გაუმჯობესება შემდეგი ტიპის ღონისძიებებს ითვალისწინებს:

- საწარმოო პროცესების მონიტორინგის უზრუნველყოფა, მათ შორის მუშა პარამეტრების (წნევა, ტემპერატურა, ტენიანობა, ხარჯი და სხვა) მონიტორინგის დაწესება;
- ნედლეულის და ნარჩენების აღრიცხვა ტექნოლოგიური პროცესის სხვადასხვა ეტაპებზე, რათა დაფიქსირდეს დანაკარგი თითოეულ საფეხურზე;
- წყლის და ელექტროენერგიის დამატებითი მრიცხველების დამონტაჟება საწარმოო პროცესის ცალკეულ საფეხურებზე და ანათვლების რეგულარულად აღება, რათა შესაძლებელი იყოს დანაკარგების დროული გამოვლენა და მათი სავარაუდო ადგილმდებარეობის დადგენა;
- მართვის ავტომატიზებული სისტემების მოწყობა, რათა უზრუნველყოფილი იყოს მანქანა-დანადგარების ოპტიმალურ რეჟიმში მუშაობა;
- ჩანაწერების წარმოება, რათა უზრუნველყოფილი იყოს მონაცემთა ხელმისაწვდომობა და შესაძლებელი იყოს მათი ანალიზი.



როგორც ამ მოკლე ნუსხიდან ჩანს, ასეთი ღონისძიებების განსახორციელებლად შესაძლოა საჭირო გახდეს მანქანა-დანადგარების და კომუნიკაციების აღჭურვა გამზომ-მაკონტროლებელი ხელსაწყოებით. თუმცა, მანქანა-დანადგარები ხშირად უკვე აღჭურვილია ასეთი ხელსაწყოებით და საწარმოს მხოლოდ ტექნოლოგიური პარამეტრების შესაბამისი მონიტორინგის პროცედურის შემუშავება და განხორციელება შეიძლება დასჭირდეს.

პროცესების გაუმჯობესებული კონტროლი მცირე ან საშუალო დანახარჯებს საჭიროებს. თუმცა, ამ დანახარჯებმა დიდი უკუგება შეიძლება მოიტანოს, რადგანაც ტექნოლოგიური პროცესების ოპტიმიზაციის, მანქანა-დანადგარების მუშაობის კონტროლის და რესურსების რაციონალურად გამოყენების საშუალებას იძლევა. ხშირ შემთხვევაში, ასეთ ღონისძიებების გატარება დადებითად აისახება პროდუქციის ხარისხზე.

პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	სს „კულა“	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანია დაარსდა 2009 წელს, არსებული საკონსერვო ქარხნის ბაზაზე. იგი განლაგებულია ქ. გორში. „კულა“ წვეწებსა და კონსერვებს აწარმოებს, რისთვისაც ადგილობრივ, ეკოლოგიურად სუფთა ხილსა და ბოსტნეულს იყენებს. მის ასორტიმენტში 200-ამდე პროდუქციაა.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	„კულა“-ს საწარმოში ენერგომოხმარება მაღალია. ქარხანაში ერთ-ერთი ენერგოტევადი პროცესი სტერილიზაციაა. რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების შეფასებისას, რომელშიც თავად საწარმოს პერსონალიც იყო ჩართული, აღმოჩნდა რომ სტერილიზაციის პროცესის გაუმჯობესებული კონტროლით შეიძლება ბუნებრივი აირის მოხმარება 1.5%-ით შემცირდეს.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☒ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება სტერილიზაციის პროცესის უკეთ კონტროლისათვის საჭირო დანახარჯი 3,000 ევროს შეადგენს. ეს ინვესტიცია კომპანიას წლიურად 2,200 ევროს დაუზოგავს; მისი უკუგების პერიოდი 1.3 წელს შეადგენს. გატარებული ღონისძიება დადებითად აისახება პროდუქციის ხარისხზეც.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები ☐ წყალი ☒ ენერგია ☐ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	სტერილიზაციის პროცესის უკეთ კონტროლი საწარმოს საშუალებას მისცემს ბუნებრივი აირის წლიური მოხმარება 5,700 მ ³ -ით, ხოლო CO ₂ -ის წლიური ემისია 10 ტონით შემცირდეს.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძღოლა ☐ ნედლეულის & მასალების ჩანაცვლება ☒ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☐ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☐ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება	სტერილიზაციის პროცესი გულისხმობს პროდუქტის დამუშავებას მაღალი ტემპერატურისა და წნევის პირობებში, რის გამოც დიდ ენერგოდანახარჯებთანაა დაკავშირებული. საკვების უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად საწარმოები ზოგჯერ საჭიროზე მაღალ ტემპერატურაზე ამუშავებენ პროდუქციას, რაც მათთვის ენერგოდანაკარგების ტოლფასია. ამიტომაც, სტერილიზაციის პროცესის ოპტიმიზაცია მნიშვნელოვანია, ერთი მხრივ, საკვები პროდუქციის უსაფრთხოების, ხოლო, მეორე მხრივ, საწარმოო დანაკარგების თავიდან ასაცილებლად. ამის მისაღწევად საწარმოს დამატებითი სამონიტორინგო აღჭურვილობის მონტაჟი და სათანადო ჩანაწერების წარმოება საჭირო, რაც საწარმოს საშუალებას მისცემს, რომ სტერილიზაციის დრო, წნევა და ტემპერატურა საჭირო ნიშნულზე შეინარჩუნოს. გატარებული ღონისძიების შედეგად კომპანია შეამცირებს ენერგომოხმარებას და გააუმჯობესებს პროდუქციის ხარისხს.



ნაწილი 3.6 აღჭურვილობის მოდიფიკაცია

აღჭურვილობის მოდიფიკაცია გულისხმობს საწარმოო მანქანა-დანადგარების და კომუნიკაციების ისეთ ცვლილებას, რომ უზრუნველყოფილი იქნას საწარმოო პროცესების ოპტიმიზაცია და დანაკარგები მინიმუმამდე შემცირდეს.

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ასეთი მეთოდის ქვეშ განიხილავენ ისეთი ტიპის ღონისძიებებს, როგორიცაა:

- საწარმოო ხაზების განთავსების ოპტიმიზაცია;
- კომუნიკაციების, მ.შ. წყლის, დენის, ბუნებრივი აირის, ორთქლის მიწოდების და განაწილების ხაზების ოპტიმიზაცია;
- საწარმოსთვის შეუფერებლად დიდი სიმძლავრის მანქანა-დანადგარების ჩანაცვლება საჭირო სიმძლავრის ერთეულებით;
- საწარმოო პროცესის მუშა პარამეტრების (ტემპერატურა, წნევა, სიჩქარე) ოპტიმიზაცია;
- ცხელ და ცივ სისტემებზე თბოიზოლაციის მოწყობა;
- მანქანა-დანადგარების აღჭურვა მართვის ავტომატიზებული სისტემებით.

ასეთი ღონისძიებები მეტწილად მცირე ან საშუალო სიდიდის დანახარჯებს საჭიროებს, რასაც ხშირ შემთხვევაში მნიშვნელოვანი უკუგების მოტანა შეუძლია და უკუგების პერიოდიც მცირეა.

ქართულ საწარმოებში ბევრგან შეხვდებით ცუდი თბოიზოლაციის მქონე ბოილერებს, ორთქლის მილებს, მაცივრებს; ასევე, ხშირია შემთხვევები, როდესაც საწარმოში საჭიროზე დიდი სიმძლავრის დანადგარებია დამონტაჟებული, რის გამოც ადგილი აქვს დიდი ენერგოდანაკარგებს. შესაბამისად, ჩვენს ქვეყანაში აღჭურვილობის მოდიფიკაციის გზით ბუნებრივი რესურსების დაზოგვის და ენერგოეფექტურობის გაზრდის დიდი შესაძლებლობებია.



პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	სს „კულა“				
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანია დაარსდა 2009 წელს, არსებული საკონსერვო ქარხნის ბაზაზე. იგი განლაგებულია ქ. გორში. „კულა“ წვენებსა და კონსერვებს აწარმოებს, რისთვისაც ადგილობრივ, ეკოლოგიურად სუფთა ხილსა და ბოსტნეულს იყენებს. მის ასორტიმენტში 200-ამდე პროდუქციაა.				
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	სს „კულა“-ს საკონსერვო ქარხანას სხვადასხვა საწარმოო თუ დამხმარე პროცესებისთვის დიდი რაოდენობის ენერგია სჭირდება. საწარმოო პროცესების შესწავლისას გამოვლინდა, რომ მაღალი წნევის, მაღალტემპერატურული ორთქლის მიწოდების სისტემის მოდიფიკაცია კომპანიას ბუნებრივი აირის მოხმარებას 15%-ით შეუმცირებს.				
ეკონომიკური სარგებელი	<table border="1"> <thead> <tr> <th>კატეგორია</th><th>აღწერა და დასაბუთება</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საკმიაანობის ნებართვა </td><td> ლონისძიების გასატარებლად კომპანიას 70,000 ევროს ოდენობის ინვესტიცია სჭირდება, რაც მას წელიწადში დაახლოებით 23,000 ევროს დაზოგვის საშუალებას იძლევა. ინვესტიციის უკუგების პერიოდი დაახლოებით 3 წელია. ენერგიის დაზოგვით მიღებული ფინანსური სარგებლის გარდა, ახალი ბოილერები კომპანიის გარემოსდაცვით მაჩვენებლებს გააუმჯობესებს. </td></tr> </tbody> </table>	კატეგორია	აღწერა და დასაბუთება	☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საკმიაანობის ნებართვა	ლონისძიების გასატარებლად კომპანიას 70,000 ევროს ოდენობის ინვესტიცია სჭირდება, რაც მას წელიწადში დაახლოებით 23,000 ევროს დაზოგვის საშუალებას იძლევა. ინვესტიციის უკუგების პერიოდი დაახლოებით 3 წელია. ენერგიის დაზოგვით მიღებული ფინანსური სარგებლის გარდა, ახალი ბოილერები კომპანიის გარემოსდაცვით მაჩვენებლებს გააუმჯობესებს.
კატეგორია	აღწერა და დასაბუთება				
☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საკმიაანობის ნებართვა	ლონისძიების გასატარებლად კომპანიას 70,000 ევროს ოდენობის ინვესტიცია სჭირდება, რაც მას წელიწადში დაახლოებით 23,000 ევროს დაზოგვის საშუალებას იძლევა. ინვესტიციის უკუგების პერიოდი დაახლოებით 3 წელია. ენერგიის დაზოგვით მიღებული ფინანსური სარგებლის გარდა, ახალი ბოილერები კომპანიის გარემოსდაცვით მაჩვენებლებს გააუმჯობესებს.				
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	<table border="1"> <tbody> <tr> <td> ☐ ნედლეული & მასალები ☐ წყალი ☒ ენერგია ☐ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები </td><td> მაღალტემპერატურული ორთქლის მიწოდების სისტემის მოდიფიკაცია კომპანიას 54,000 მ³ ბუნებრივი აირის დაზოგვის საშუალებას მისცემს. ამავდროულად, საწარმო 110 ტონით შეამცირებს CO₂-ის ემისიების წლიურ ემისიას; ასევე, შემცირდება CH₄-ს, CO-ს, NOx-ს გაფრქვევებიც. </td></tr> </tbody> </table>	☐ ნედლეული & მასალები ☐ წყალი ☒ ენერგია ☐ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	მაღალტემპერატურული ორთქლის მიწოდების სისტემის მოდიფიკაცია კომპანიას 54,000 მ³ ბუნებრივი აირის დაზოგვის საშუალებას მისცემს. ამავდროულად, საწარმო 110 ტონით შეამცირებს CO₂-ის ემისიების წლიურ ემისიას; ასევე, შემცირდება CH₄-ს, CO-ს, NOx-ს გაფრქვევებიც.		
☐ ნედლეული & მასალები ☐ წყალი ☒ ენერგია ☐ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	მაღალტემპერატურული ორთქლის მიწოდების სისტემის მოდიფიკაცია კომპანიას 54,000 მ³ ბუნებრივი აირის დაზოგვის საშუალებას მისცემს. ამავდროულად, საწარმო 110 ტონით შეამცირებს CO₂-ის ემისიების წლიურ ემისიას; ასევე, შემცირდება CH₄-ს, CO-ს, NOx-ს გაფრქვევებიც.				
ტექნიკა	ბუნებრივ აირზე მომუშავე ორთქლის ბოილერები საკონსერვო ქარხანაში ერთ-ერთი დიდი ენერგომომხმარებელია. გამომუშავებული ორთქლი გამოიყენება სხვადასხვა პროცესებში, მათ შორის კონცენტრატის დამზადებისას, პასტერიზაციისას და სხვა. რესურსების მოხმარების ეფექტურობის შეფასებისას გამოვლენილი იქნა, რომ ბოილერებს დაბალეფექტური წვის კამერა ჰქონდათ, ამასთან ბოილერები ორთქლის ძირითადი მომხმარებლისგან მოშორებით იყო განთავსებული და ორთქლის ტრანსპორტირებისას დიდ ენერგოდანაკარგებს ჰქონდა ადგილი. მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად ქარხანას ბოილერების გამოცვლა და ახალი ბოილერები ორთქლის ძირითადი მოხმარების წერტილთან ახლოს დამონტაჟება სჭირდება.				



ნაწილი 3.7 ტექნოლოგიის შეცვლა

ტექნოლოგიის ცვლილების ტიპური მაგალითებია:

მანქანა-დანადგარების შეცვლა - მაგ. მოძველებული ბოილერების და კომპრესორების ნაცვლად თანამდროვე ენერგოეფექტური შემცვლელების გამოყენება;

ტექნოლოგიური ციკლში პროცესების თანმიმდევრობის ცვლილება, მაგ. ნედლეულის რეცხვა-გადარჩევის პროცესების თანმიმდევრობის შეცვლა;

ტექნოლოგიის გამოყენება, რომელიც ნარჩენების გამოყენების საშუალებას იძლევა, მაგ. ნარჩენი სითბოს გამოყენება;

ქიმიური დამუშავების ჩანაცვლება მექანიკურით;

ზეთის გაციების სისტემის ჩანაცვლება ჰაერით გაციების სისტემით;

საწვავის ნაცვლად წყლის გასათბობად მზის ენერგიის გამოყენება.

ტექნოლოგიის ცვლილება უმეტეს წილად თანამედროვე მანქანა-დანადგარების შესყიდვას საჭიროებს და მოითხოვს დიდ ინვესტიციას, რომლის უკუგების პერიოდიც რამდენიმე წლით განისაზღვრება. თუმცა, ასეთი ინვესტიცია საწარმოს ექსპლუატაციის ხარჯებს მნიშვნელოვნად უმცირებს.

ტექნოლოგიის ცვლილების ტიპის ღონისძიებების გატარება განსაკუთრებით აქტუალურია ქართული საწარმოებისთვის, სადაც ხშირად ნახავთ მოძველებულ, არაეფექტურ აღჭურვილობას, რადგანაც ისინი გადაიარაღებას ახალი ტექნოლოგიის მანქანა-დანადგარების მაღალი ღირებულების გამო ვერ ახერხებენ.



პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	შპს TMT
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	შპს TMT ქ. კასპში მდებარე მცირე ზომის საკონსერვო ქარხანაა, რომელიც 2006 წელს ამუშავდა საბჭოთა კავშირის პერიოდში მოქმედი ქარხნის ბაზაზე. კომპანია აწარმოებს ჯემებს, წვენებს, ტყემალს, კერძებს და სხვა. მის ასორტიმენტში ოცზე მეტი დასახელების პროდუქტია, რომლის დიდი ნაწილი ექსპორტზე გადის. კომპანიაში 30-მდე ადამიანია დასაქმებული.
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	პროდუქციის დასამზადებლად საკონსერვო ქარხანა ადგილობრივი ფერმერების მიერ მოყვანილ ხილ-ბოსტნეულს იყენებს. სასურველ პროდუქციის მისაღებად ნედლეული ირჩევა, ირეცხება, იხარშება, იწურება და სხვა. წარმოების პროცესის შეფასებისას გაირკვა, რომ ხილ-ბოსტნეულის გამდინარე წყლით რეცხვის გამო დიდი მოცულობის წყალი იკარგება, ხოლო მდგომარეობის გამოსწორება შესაძლებელია წყლის რეცირკულაციის სისტემის დაყენებითა და ნედლეულის რეცხვის ტექნოლოგიის შეცვლით.
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა აღწერა და დასაბუთება შეფასების მიხედვით, ნედლეულის ნარეცხი წყლის რეცირკულაციის სისტემის მოწყობა კომპანიას 1000 ევრომდე დაუჯდება, წყლის ეკონომიის შედეგად კი იგი ყოველწლიურად დაახლ. 1,700 ევროს დაზოგავს, ხოლო ინვესტიციის ამოღებას დაახლ. ნახევარ წელიწადში შესძლებს.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები ☒ წყალი ☐ ენერგია ☐ ნარჩენები ☒ ჩამდინარე წყლები ☐ ატმოსფერული გაფრქვევები რეკომენდირებული ღონისძიება საწარმოში წლიურად 960 მ³-მდე წყლის დაზოგვის საშუალებას იძლევა, რაც ქარხნის საერთო წყალმოხმარებას 20%-ით შეამცირებს. იგივენაირად შემცირდება საწარმოს მიერ საკანალიზაციო სისტემაში ჩაშვებული ჩამდინარე წყლებიც.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძლიერება ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☐ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☒ ტექნოლოგიის შეცვლა ☒ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/გადაამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება საკონსერვო ქარხანაში რეკომენდირებულია რეცხვის ტექნოლოგიის შეცვლა, კერძოდ კი სამ საფეხურიანი რეცხვის მეთოდის დანერგვა. ასეთ სქემებში მეორე და მესამე საფეხურზე რეცხვა ხდება სუფთა წყლით და ნარეცხი წყალი პირველ საფეხურზე გამოიყენება. მიდგომა ეფექტურია და წყლის რესურსის შესამჩნევად დაზოგვის საშუალებას იძლევა. მის დასანერგად ქარხანაში საჭირო იქნება წყლის რეცირკულაციის სისტემის მოწყობა, კერძოდ კი მილერის, მცირე ავზისა და ასევე მცირე სიმძლავრის ტუმბოს დამონტაჟება.



ნაწილი 3.8 ნარჩენების მეორადი გამოყენება და გადამუშავება ადგილზე

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების წინა თავებში აღწერილი მეთოდები ითვალისწინებდა დანაკარგების/ნარჩენების პრევენციასა და შემცირებას წყაროს-თან. ამ და მომდევნო ქვე-თავში კი ვისაუბრებთ წარმოების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მეორადი გამოყენების და გადამუშავების გზით დანაკარგების შემცირებაზე.

კერძოდ, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მიდგომის ეს მეთოდი გულისხმობს საწარმოში წარმოქმნილი ნარჩენების გამოყენებას, ან გადამუშავებას ადგილზევე. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს მეთოდი არ გულისხმობს ისეთ ღონისძიებებს, როგორიცაა ნარჩენების გადამუშავება სხვა საწარმოში, ჩამდინარე წყლების წმენდა, ან ორგანული ნარჩენების დაწვა და სხვა.



ნარჩენების მეორადი გამოყენების ან გადამუშავების ტიპური მაგალითებია:

- წყლის რეცირკულაცია;
- კასკადური რეცხვა, ან რეცხვა უკუნაყადით;
- სარეცხი ხსნარების ხელმეორე გამოყენება;
- კონდენსატის და ნარჩენი სითბოს გამოყენება;
- ნედლეულის ნარჩენების, შუალედური პროდუქტების და წუნდებული პროდუქციის შეგროვება და წარმოების პროცესში ჩაბრუნება;
- ჰაერგამწმენდ სისტემაში ჩაჭერილი ნედლეულის, ან შუალედური პროდუქტის დაბრუნება ტექნოლოგიურ პროცესში;

ნედლეულის შესაფუთი მასალის გამოყენება პროდუქციის შესაფუთად.

ნარჩენების ხელახალი გამოყენების ან გადამუშავების შესაძლებლობისთვის აუცილებელია სხვადასხვა სახის ცალ-ცალკე შეგროვება. ამას გარდა, ასეთი შესაძლებლობის გამოყენებისთვის შესაძლოა საჭირო გახდეს საწარმოო ინფრასტრუქტურის მოდიფიკაცია.

ქართული საწარმოების ნაწილში ასეთი ღონისძიებები გატარებულია.

მაგალითად, გვხვდება წყლის რეცირკულაცია გაცივების სისტემებში, ნარჩენი სითბოს გამოყენება თბომცვლელების მეშვეობით, შესაფუთი მასალის ხელახალი გამოყენება და სხვა. თუმცა, ჯერ კიდევ დიდი შესაძლებლობებია ამ მიმართულებით.



პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	შპს „რუსმეტალი“	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანია ქ. რუსთავეში ფეროშენადნობთა ქარხანას ამუშავებს, რომელიც სილიკომარგანეცის წარმოებაზეა სპეციალიზებულია. ქარხანა უწყვეტ რეჟიმში მუშაობს და წლიურად დაახლ. 20 ათას ტონა პროდუქციას აწარმოებს. მასში დასაქმებულია 400-მდე ადამიანი.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	სილიკომანგანუმის საწარმოებლად საჭირო ნედლეულია: მანგანუმის მადანი, კოქსი, დოლომიტი და კვარციტი. პროდუქციის გამოსაშვებად საწარმოში ნედლეული იფუჭება, საჭირო თანაფარდობით ერევა ერთმანეთს და ნარევი ელექტრო-რკალურ ღუმელებში 1560-1700°C-ზე გამოიძნობა. საწარმოო პროცესების შეფასებისას აღმოჩნდა, რომ საწარმოო ნარჩენების გადამუშავებით შესაძლებელია ნედლეულის გამოსავლიანობის გაზრდა.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☐ ხარჯების შემცირება ☒ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☐ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება კომპანიას შეუძლია იგივე მოცულობის ნედლეულიდან წლიურად დამატებით 2,700 ტ მანგანუმში აწარმოოს, რაც მის შემოსავალს 550,000 ევროთი გაზრდის. ამისათვის ინვესტიცია საჭირო არაა და კომპანიას მხოლოდ საოპერაციო ხარჯები გაეზრდება.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☒ ნედლეული & მასალები ☐ წყალი ☒ ენერგია ☐ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☒ ატმოსფერული გაფრქვევები	ნედლეულის გამოსავლიანობის გასაზრდელად კომპანიას წლიურად 11.4 გვტ.სთ-ით მეტი ელექტროენერგიის მოხმარება დასჭირდება, ხოლო მისი CO ₂ -ის ემისიის მოცულობა 850 ტონით მოიმატებს. თუმცა, პროდუქციის ერთეულზე ელექტროენერგიის მოხმარების და ნახშირორჟანგის ემისიის მაჩვენებელი დიდად არ შეიცვლება, ამასთან გადამუშავებული წიდა გარემოსდაცვით კუთხით უფრო უსაფრთხო იქნება.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძღოლა ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☐ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☒ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ადგილზე ☐ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება	სილიკომანგანუმის მისაღებად საწარმოში გამოყენებული ტექნოლოგია არ იძლევა მადნის შემადგენლობაში არსებული მანგანუმის მთლიანად გამოყენების საშუალებას და მანგანუმის დაახლოებით 15% წიდაში რჩება. წიდის გადამდნობის შემთხვევაში მასში მანგანუმის შემცველობა შეიძლება 3-5%-მდე შემცირდეს და წარმოების პროდუქტიულობა გაიზარდოს.



ნაწილი 3.9 სასარგებლო თანაური / თანმდევი პროდუქტის წარმოება

რიგ შემთხვევებში ნარჩენების ადგილზე გამოყენება ვერ ხერხდება, თუმცა შესაძლებელია ეს ნარჩენები სხვა საწარმოსთვის ნედლეულს ან დამხმარე მასალას წარმოადგენდეს. ასეთ ნარჩენებს თანაურ/თანამდევი პროდუქტს უწოდებენ. მისი ტიპური მაგალითებია:

- გაცივების სისტემიდან გამოსული წყლის გამოყენება შენობების ან სათბურების გასათბობად;
- წიდის გამოყენება სამშენებლო მასალების წარმოებისთვის;
- ინერტული ნარჩენების გამოყენება ცემენტის წარმოებაში;
- საკვები პროდუქტების გადამუშავებისას წარმოქმნილი ორგანული ნარჩენების კომპოსტირება, ან ცხოველების საკვებად გამოყენება;
- მეფრინველეობის ფაბრიკაში წარმოქმნილი ბუმბულის გამოყენება;
- მეცხოველეობის ფერმებში წარმოქმნილი ნაკელის გამოყენება;
- სასაკლაოებში დარჩენილი ტყავის გამოყენება პროდუქციის საწარმოებლად.

იმისათვის, რომ ნარჩენები თანაურ/თანმდევი პროდუქტად იქცეს, მნიშვნელოვანია სხვადასხვა ტიპის ნარჩენების ცალ-ცალკე შეგროვების პრაქტიკის დანერგვა. საქართველოში საწარმოების ნაწილი წარმატებით იყენებს ამ მეთოდს. თუმცა, მნიშვნელოვანი ბარიერია, რომ ქვეყანაში ყოველთვის არ არსებობს თანაური პროდუქტის მომხმარებელი საწარმოები.



პრაქტიკული მაგალითი

კომპანია	შპს „რუსმეტალი“	
სექტორი, ზომა და ადგილმდებარეობა	კომპანია ქ. რუსთავეში ფეროშენადნობთა ქარხანას ამუშავებს, რომელიც სილიკომარგანეცის წარმოებაზეა სპეციალიზებულია. ქარხანა უწყვეტ რეჟიმში მუშაობს და წლიურად დაახლ. 20 ათას ტონა პროდუქციას აწარმოებს. მასში დასაქმებულია 400-მდე ადამიანი.	
განხორციელებული საქმიანობა / ინიციატივა	სილიკომარგანეცის წარმოების შედეგად „რუსმეტალი“-ს ფეროშენადნობთა ქარხანაში წარმოებულ 1 ტონა პროდუქციაზე 1.3 ტონა წიდა წარმოიქმნება, რაც წლიურად 27,000 მ ³ წიდას უტოლდება. წიდა თავად ქარხნისთვის ნარჩენს წარმოადგენს; თუმცა, კომპანიის მენეჯმენტმა იზოვა წიდას გასაღების ბაზარი და მას სამშენებლო მასალების მწარმოებელ კომპანიებზე ყიდის.	
ეკონომიკური სარგებელი	კატეგორია ☒ ხარჯების შემცირება ☐ პროდუქტიულობის ზრდა ☐ პროდუქციის ხარისხი ☒ ორგანიზაციული ეფექტურობა ☐ საქმიანობის ნებართვა	აღწერა და დასაბუთება წიდას გაყიდვას კომპანიისთვის წლიურად 14,000 ევროს დამატებითი შემოსავალი მოაქვს. ამას გარდა, კომპანია ზოგავს ამ ნარჩენის განთავსების ხარჯებს და აუმჯობესებს გარემოსდაცვით მაჩვენებლებს.
სარგებელი გარემოს დაცვის კუთხით	☐ ნედლეული & მასალები წყალი ☐ ენერგია ☒ ნარჩენები ☐ ჩამდინარე წყლები ☐ ატმოსფერული გაფრქვევები	წიდას გაყიდვით კომპანიამ შეძლო მყარი ნარჩენების მოცულობა წლიურად 27,000 მ ³ -ით შემცირებინა.
ტექნიკა	☐ მეურნეობის ეფექტურად გაძოლა ☐ ნედლეულისა და მასალების ჩანაცვლება ☐ საწარმოო პროცესის გაუმჯობესებული მართვა ☐ აღჭურვილობის მოდიფიკაცია ☐ ტექნოლოგიის შეცვლა ☐ ნარჩენების მეორადი გამოყენება/ გადამუშავება ადგილზე ☒ სასარგებლო თანაური პროდუქტი ☐ პროდუქტის მოდიფიცირება	როგორც წესი, მეტალურგიული საწარმოების წიდა სასარგებლო თანაურ პროდუქტად განიხილება, რადგანაც მისი გამოყენება შესაძლებელია სამშენებლო მასალების (მაგ. სამშენებლო ბლოკი) წარმოებაში, ან გზების მშენებლობისას. კომპანიამ შეძლო მოეძებნა სამშენებლო მასალების მწარმოებელი კომპანიები, რომლებიც მთლიანად ყიდულობენ სილიკომარგანეცის წარმოების შედეგად წარმოქმნილ წიდას.



ნაწილი 3.10 პროდუქტის მოდიფიცირება

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ბოლო მეთოდი პროდუქტის მოდიფიცირებაში მდგომარეობს. მისი მეთოდის მიზანია პროდუქციის იმგვარი სახეცვლილება, რომ შემცირდეს გარემოზე ზემოქმედება წარმოების პროცესში, მოხმარების ან განთავსებისას.

პროდუქციის მოდიფიკაცია გულისხმობს პროდუქტის შემადგენლობის ან ფორმის ისეთ ცვლილებას, რომელიც საშუალებას იძლევა:

- წარმოებისას ნაკლები მასალა დაიხარჯოს;
- წარმოებისას ნაკლები ნარჩენები წარმოქმნას;
- პროდუქტის მოხმარებისას ნაკლები წყალი და ელექტროენერგია დაიხარჯოს;
- შესაძლებელი გახდეს პროდუქტის განახლება, შეკეთება, გადამუშავება;
- შენახვის ვადა ოპტიმალური გახდეს;
- ნაკლებად სახიფათო მასალებით დამზადდეს;
- შეფუთვის ნაკლები მასალა მოხმარდეს;
- ტრანსპორტირება გამარტივდეს და სხვა.

პროდუქტის მოდიფიკაცია შესაძლოა საოპერაციო ხარჯების შემცირების საშუალებას იძლეოდეს, ან ნარჩენების მართვასა და გარემოს დაცვის სხვა ღონისძიებებზე ზოგავდეს თანხებს. თუმცა, აქ შეიძლება წამოჭრას საკითხი, თუ როგორ მიიღებს მომხმარებელი განახლებულ პროდუქტს.

რიგ შემთხვევაში პროდუქტის მოდიფიკაცია მის გაყიდვაში ეხმარება მეწარმეს. მაგალითად, ყველას გვირჩევნია ენერგოეფექტური სარეცხის მაქნანა, თუ მაცივარი; ორკამერიან მაცივარს ვამჯობინებთ ადრინდელ ერთკამერიანს და სხვა. თუმცა, სხვა შემთხვევებში შესაძლოა მეწარმეს მოდიფიცირებული პროდუქტის გასაყიდად კარგი მარკეტინგული კამპანია დასჭირდეს, რათა მომხმარებელს მიაწოდოს ინფორმაცია ახალი პროდუქტის უპირატესობის შესახებ.



იმოქმედეთ!

რომ შევაჯამოთ, რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდების დანერგვას საწარმოსთვის შემდეგი სარგებლის მოტანა შეუძლია:

- ნედლეულის, მასალების, წყლის და ენერგიის დაზოგვა;
- მოხმარებული რესურსების გამოსავლიანობის გაზრდა;
- წარმოების ხარჯების და პროდუქციის თვითღირებულების შემცირება;
- პროდუქტის ხარისხის გაუმჯობესება;
- ნარჩენების და მათი მართვის ხარჯების შემცირება;
- შრომის პირობების გაუმჯობესება;
- საწარმოს პერსონალის მოტივაციის გაზრდა და პროცესში ჩართულობა;
- გარემოს დაბინძურების შემცირება და კომპანიის გარემოსდაცვითი მაჩვენებლების გაუმჯობესება;
- კანონმდებლობასთან შეუსაბამობის რისკების შემცირება;
- მომხმარებლის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების რისკების შემცირება;
- ორგანიზაციული ეფექტურობის გაზრდა;
- კომპანიის იმიჯის და კონკურენტუნარიანობის ამაღლება, ასევე საზოგადოებასთან ურთიერთობის გაუმჯობესება;
- ფინანსური რესურსების ხელმისაწვდომობის გაზრდა.



ალბათ დაგვეთანხმებით, რომ საკმაოდ შთამბეჭდავი ნუსხაა. ვერ გეტყვით, რომ რესურსების მოხმარების და სუფთა წარმოების დასაწერად მიმართული ერთი რომელიმე ღონისძიება ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი მიმართულებით მოგიტანთ სარგებელს; თუმცა, შესაძლოა რამდენიმე მაჩვენებელი ერთად გაგიუმჯობესდეთ (მაგალითად, გაიზარდოს ნედლეულის გამოსავლიანობა და შემცირდეს ნარჩენები, ან გაიზარდოს პროდუქციის ხარისხი და ორგანიზაციული ეფექტურობა და სხვა).

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ღონისძიებების გატარება ზოგ შემთხვევაში დანახარჯების გარეშე, ან მცირე დანახარჯითაც შეიძლება. გარკვეული ღონისძიებები შესაძლოა დიდ ინვესტიციას საჭიროებდეს, თუმცა მათი უკუგების პერიოდი, ხშირ შემთხვევაში, საკმაოდ მცირეა.

ამის სადემონსტრაციოდ სხვადასხვა პრაქტიკული მაგალითებიც მოვიყვანეთ, რომლებიც ჩვენი ქვეყნის რეალურ საწარმოებს ეხება. ეს მაგალითები, ერთის მხრივ, ნათლად გვიჩვენებს, თუ გაუმჯობესების რამდენად დიდი პოტენცი-

ალია ჩვენი ქვეყნის საწარმოო სექტორში რესურსების ეფექტურად მოხმარების კუთხით და, მეორე მხრივ კი, რა სარგებლის მიღება შეუძლია საწარმოს რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდების დანერგვით.

ალბათ ცოტათი მაინც დაგარწმუნეთ, რომ რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მიდგომები თქვენს ბიზნესს უფრო ეფექტურსა და წარმატებულს გახდის. თუ ასეა, გადადგით პირველი ნაბიჯები ამ მიმართულებით. დაიწყეთ ყველაზე მარტივი პროექტებით, რათა გამოსცადოთ მეთოდოლოგია და გამოცდილება მიიღოთ. აუცილებლად განახორციელეთ გატარებული ღონისძიებების მონიტორინგი, რათა დარწმუნდეთ მათ ეფექტურობაში. და რაც მთავარია, ნუ დასჯერდებით მიღწეულ შედეგებს, გამოავლინეთ თქვენი კომპანიის გაუმჯობესების სხვადასხვა შესაძლებლობები და იმოქმედეთ!