

EaPGREEN

Partnership for Environment and Growth



This project is
funded by the EU



UNECE



რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ცნობარი საშენი მასალების დარგი



საგზაო საფარი



აგური



ტროტუარის ფილა

2017 წლის თებერვალი

ეს პუბლიკაცია მომზადებულია პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთის პარტნიორობის ქვეყნებში“ ფარგლებში, რომელსაც ევროპის კავშირი აფინანსებს, ხოლო მისი განხორციელება ხდება ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაციის მიერ. განხორციელება ხდება გაეროს გარემოს დაცვის პროგრამასთან, გაეროს მრეწველობის განვითარების ორგანიზაციასთან და გაეროს ევროპის ეკონომიკურ კომისიასთან მჭიდრო თანამშრომლობით.

პუბლიკაციაში ასახული მოსაზრებები არ შეიძლება მიჩნეული იქნეს ევროპის კავშირის ოფიციალურ პოზიციად.

ეს დოკუმენტი იბეჭდება გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ოფიციალური რედაქტირების გარეშე. მასში გამოყენებული აღნიშვნები და მასალის გადმოცემის ფორმა არ ნიშნავს გაეროს მრეწველობის განვითარების ორგანიზაციის (UNIDO) სამდივნოს მოსაზრებას ქვეყნის, ტერიტორიის, ქალაქის ან რაიონის - ან მათი ხელისუფლების, ან მათი საზღვრების დელიმიტაციის, ეკონომიკური სისტემების თუ განვითარების დონის შესახებ. ისეთი ტერმინები, როგორიცაა „განვითარება“, „ინდუსტრიული განვითარება“ და „განვითარებადი“ - მხოლოდ სტატისტიკური მიზნებისთვის გამოიყენება და უცილობლად არ გამოხატავს განვითარების გზაზე კონკრეტული ქვეყნის ან რეგიონის მიერ მიღწეულ დონეს. ფორმებზე ან კომერციულ პროდუქტებზე მითითება არ უნდა იქნეს აღქმული UNIDO-ის მიერ მათ აღიარებად.

UNIDO-ის მონაწილეობის ასახვისთვის პროექტები შერჩეულია მათი მასშტაბების და გეოგრაფიული და თემატური მრავალფეროვნების საფუძველზე.

სარჩევი

- 1 შესავალი _____ Error! Bookmark not defined.
პროგრამა «მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროკავშირის
აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში» და მისი
დემონსტრაციული კომპონენტი _____ 5
კომპანიების მხარდაჭერა რესწ-ის რეალიზაციისას _____ 7
ცნობარის დანიშნულება და მიზნები _____ Error! Bookmark not defined.
სამიზნე აუდიტორია _____ 9
ცნობარის ფოკუსი _____ Error! Bookmark not defined.
- 2 საშენი მასალების წარმოების დარგი _____ Error! Bookmark not defined.
მიმოხილვა _____ Error! Bookmark not defined.
გარემოზე ზემოქმედება _____ Error! Bookmark not defined.
პოტენციური პრობლემები _____ Error! Bookmark not defined.
- 3 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება (რესწ) _____ 16
შესავალი რესწ-ში _____ Error! Bookmark not defined.
რესწ-ს ხერხები _____ 16
რესურსეფექტურობის ამაღლების შესაძლებლობების მოძიება _____ 18
- 4 ზოგადი რესწ-რეკომენდაციები საშენი მასალების წარმოების
დარგისთვის _____ Error! Bookmark not defined.
- 5 საგზაო საფარის წარმოება _____ 22
მასალების ტიპები და გზების მშენებლობის მეთოდები _____ 22
რესწ ოფციების წარმატებული რეალიზაციის მაგალითები
აღმოსავლეთი ევროპის და კავკასიის ქვეყნებში Error! Bookmark not
defined.
- 6 აგურის წარმოება _____ 31
მასალების ტიპები და პროცესები _____ 31
ხარჯების შემცირებისა და რესურსების გამოყენების ეფექტურობის
ამაღლების გზები _____ Error! Bookmark not defined.
რესწ ოფციების წარმატებული რეალიზაციის მაგალითები
აღმოსავლეთი ევროპის და კავკასიის ქვეყნებში Error! Bookmark not
defined.
- 7 ტროტუარის ფილის წარმოება _____ 40
მასალების ტიპები და პროცესები _____ 40
ხარჯების შემცირებისა და რესურსების გამოყენების ეფექტურობის
ამაღლების გზები _____ Error! Bookmark not defined.
რესწ ოფციების წარმატებული რეალიზაციის მაგალითები
აღმოსავლეთი ევროპის და კავკასიის ქვეყნებში Error! Bookmark not
defined.

დანართი 1: ტექნიკური გადაწყვეტილებები	48
ენერგოეფექტურობა	Error! Bookmark not defined.
წყლის ეფექტური გამოყენება	58
მასალების ეფექტური გამოყენება	Error! Bookmark not defined.
დანართი 2: მონაცემები შედარებითი შეფასებისთვის	63
საგზაო საფარის წარმოება	63
აგურის წარმოება	Error! Bookmark not defined.
არამაღნეული სასარგებლო წიაღისეული	74
გათბობა, გაცივება და ვენტილაცია	78
განათება	84
დანართი 3: საცნობარო მასალები	88
დანართი 4: ანკეტები დამოუკიდებელი რესწ-შეფასებისთვის	91
მეურნეობის სათანადო მართვა	Error! Bookmark not defined.
მასალებისა და ნარჩენების გამოყენება	Error! Bookmark not defined.
ენერგიის დაზოგვა	Error! Bookmark not defined.
წყლის დაზოგვა	Error! Bookmark not defined.

1 შესავალი

პროგრამა «მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროკავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში» და მისი სადემონსტრაციო კომპონენტი

ეს ცნობარი მომზადებულია პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaPGREEN) ფარგლებში, რომელიც ფინანსდება ევროკავშირის მიერ.

პროგრამა „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaPGREEN) ევროკავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებს ეკონომიკის „მწვანე“ სტრუქტურაზე გადასვლის პროცესის დაჩქარებაში ეხმარება. ეკონომიკურ ზრდასა და გარემოს დეგრადაციას შორის მყარი კავშირის გარღვევამ უნდა გამოიწვიოს მწარმოებლობის და კონკურენტუნარიანობის ამაღლება, ბუნებრივი კაპიტალის უფრო რაციონალური გამოყენება, ეკოლოგიური მაჩვენებლების გაუმჯობესება და ეკონომიკის მდგრადობის ამაღლება.

პროგრამა ფინანსდება ევროკავშირის მიერ სლოვენიის მთავრობის, ავსტრიის განვითარების ბანკის და ოთხი შემსრულებელი ორგანიზაციის: ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაციის (ეთგო), გაეროს ევროპული ეკონომიკური კომისიის (გაეროს ეკ), გაეროს გარემოს დაცვის პროგრამის (UNEP) და გაეროს სამრეწველო განვითარების ორგანიზაციის (UNIDO) თანადაფინანსებით.

„EaP GREEN“ პასუხისმგებელია იმ ვალდებულებებზე, რომლებიც ქვეყნებმა, ევროპის კავშირმა და სხვა პარტნიორებმა იკისრეს დიდ საერთაშორისო ფორუმებზე, მათ შორის, ‘დედამიწის სამიტზე’ (რიო+20). აღმოსავლეთი პარტნიორობის თითოეულ ქვეყანაში პროგრამის კოორდინაცია ხდება ორი ექსპერტის მიერ, რომლებიც არიან გარემოს დაცვის სამინისტროს და ეკონომიკის სამინისტროს წარმომადგენლები. თითოეულ ორგანიზაციაში პროგრამის ეროვნული კოორდინატორების განახლებული სია ხელმისაწვდომია ‘EaP GREEN’-ის ვებგვერდზე.

<http://www.green-economies-eap.org/>

პროგრამა „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaPGREEN)“ მიზნად ისახავს დახმარება გაუწიოს აღმოსავლეთი პარტნიორობის ექვს ქვეყანას - აზერბაიჯანს, სომხეთს, ბელორუსს, საქართველოს, მოლდოვასა და უკრაინას ‘მწვანე’ ეკონომიკაზე გადასვლაში, ეკონომიკური ზრდისა და მათი გადასვლის პროცესში, კერძოდ, ეკონომიკური ზრდის გამიჯვნით გარემოს დაბინძურებისაგან და რესურსების მიღევისაგან.

UNIDO პასუხისმგებელია სადემონსტრაციო პროექტების ორგანიზებაზე, რომლებმაც უნდა მოახდინოს დემონსტრირება იმისა, თუ როგორ გამოიყენება რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება (რესწ) კვებისა და ქიმიურ მრეწველობაში, ასევე, საშენი მასალების წარმოების სფეროში.

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება (რესწ) არის კომპლექსური, თანამიმდევრული და პრევენციული ხასიათის ეკოლოგიური სტრატეგია, რომელიც გამოიყენება სამრეწველო პროცესებში წარმოების ეკონომიკური ეფექტურობის ამაღლების, ადამიანებისთვის რისკების შემცირების და გარემოზე დატვირთვის შემცირების მიზნით. (UNIDO და UNEP მეთოდოლოგიის მიხედვით)

აღმოსავლეთი პარტნიორობის პროგრამის სადემონსტრაციო კომპონენტის შესახებ უფრო დეტალური ინფორმაცია იხ. ბმულზე: <http://www.unido.org/eapgreen>

კომპანიების მხარდაჭერა რესწ-ის რეალიზაციისას

უკრაინაში რესწ-ის დანერგვას მხარს უჭერს რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ცენტრი. რესწ-ის მომსახურების საერთაშორისო მიმწოდებელთა სრული ჩამონათვალი და კონტაქტები ხელმისაწვდომია რესწ-ის გლობალური ქსელის ვებგვერდზე RECpnet: www.recpnet.org/members

RECpnet: www.recpnet.org/members

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ცენტრი უკრაინაში	
მისამართი:	ბიზნეს-ცენტრი «ვექტორი», კორპუსი B, სტაროკიევსკის ქუჩა, 10გ, ქ. კიევი, 04116
კონტაქტი:	იგორ ლეონიდის ძე შილოვიჩი
ელ-ფოსტა:	info@recpc.org
ტელეფონი:	+38 044 227 83 78
ვებ-საიტი:	www.recpnet.org
გასაწევი მომსახურება და სპეციალიზაცია	- რესურსეფექტურობის შეფასება - ტექნიკური კონსალტინგი - დაფინანსების ხელშეწყობა - ტრენინგები პერსონალისთვის - ტექნიკური აზომვები

ცნობარის დანიშნულება და მიზნები

აღმოსავლეთი ევროპის ქვეყნებში და კავკასიაში, ბოლო ათწლეულების განმავლობაში, საშენი მასალების წარმოებით დაკავებულ საწარმოთა ეკონომიკური და ეკოლოგიური მაჩვენებლები გაუმჯობესდა. მიუხედავად ამისა, მართვის, მასალათა გამოყენების, ნარჩენების მართვის და წყლისა და ენერგიის გამოყენების არაეფექტური მეთოდები ჯერ კიდევ ხელს უშლის მწარმოებლობის გაზრდას. საშენი მასალების დარგში მართვისა და ტექნიკური გარდაქმნების განხორციელების აუცილებლობას სხვადასხვა ფაქტორი მოითხოვს, მათ შორის, ნედლეულზე ფასების ზრდა, საერთაშორისო სტანდარტები და სავაჭრო ხელშეკრულებები. რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდიკას შეუძლია დახმარება გაუწიოს ასეთი ცვლილებების განხორციელებას და ამით მოახდინოს ბიზნესის რენტაბელობის ზრდა.

პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ სადემონსტრაციო კომპონენტის ფარგლებში ჩატარდა აღმოსავლეთი ევროპის ქვეყნებისა და კავკასიის რეგიონის საშენ მასალათა მწარმოებელი კომპანიების რესწ-შეფასება. მათი შედეგები ნედლეულის მოხმარების შემცირებისა და სათანადო ზომების პრაქტიკული რეალიზების გზების განსაზღვრის საშუალებას იძლევა.

რესწ-მეთოდიკის გამოყენება დაკავშირებულია თანამედროვე უფრო სუფთა ტექნოლოგიების შესწავლასთან, რომლებიც ხელმისაწვდომია მცირე და საშუალო საწარმოებისთვის (მსს), ასევე ახდენს ასეთ საწარმოთა შესაძლებლობების დემონსტრირებას ხარჯთეფექტური ღონისძიებების დანერგვის თვალსაზრისით (ხშირად სამეურნეო საქმიანობის გაუმჯობესების ხარჯზე), რომელთა განხორციელება ადვილად ხდება და რომლებიც საშუალებებისა და რესურსების პირდაპირ ეკონომიას უზრუნველყოფენ. ამავდროულად შეინიშნება მეთოდური საშუალებების ნაკლებობა, რომლებიც რესწ პრინციპების რეალიზაციას შეუწყობდა ხელს აღმოსავლეთი ევროპისა და კავკასიის

რეგიონის ქვეყნების კონკრეტულ სექტორებში. ამ ცნობარში განხილულია სათანადო სამეურნეო საქმიანობის და ეკოლოგიური და ტექნიკური გადაწყვეტების გამოყენების მეთოდები, რომლებიც მორგებულია რეგიონში საშენ მასალათა წარმოების დარგზე.

წინამდებარე ცნობარის მიზანია:

- დაეხმაროს საშენი მასალების მწარმოებლებს განსაზღვრონ და განახორციელონ რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლების შესაძლებლობები, თვითდიაგნოსტიკის და შეფასების ანკეტის მიხედვით ჩატარების გზით, და, შესაბამისად, მიაღწიონ დანახარჯების შემცირებას და გარემოზე ზემოქმედების შემსუბუქებას.
- მიუთითოს საწარმოებს რესურსების მწარმოებლურობასთან დაკავშირებულ პოტენციურ პრობლემებზე და შესაძლო გადაწყვეტილებებზე, რომლებიც მიმართული იქნება საშენი მასალების წარმოების დარგში დანახარჯების შემცირებაზე და რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლებაზე.
- გაუზიაროს მოწინავე გამოცდილება, შედარებითი ანალიზის შედეგები, ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები, სასარგებლო კონტაქტები, ბმულები და მასალები დარგში რესურსეფექტურობის ამაღლებისთვის შესაძლებლობების გამოვლენის, ღონისძიებების შემუშავების და რეალიზაციის მიზნით.

მიზნობრივი აუდიტორია

ეს პრაქტიკული ცნობარი ძირითადად განკუთვნილია საშენი მასალების საწარმოთა თანამშრომლებისთვის, კერძოდ:

- ორგანიზაციათა ხელმძღვანელებისთვის (მაგ., დირექტორები);
- ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალისთვის (მაგ., ინჟინრები, გარემოსდაცვითი სპეციალისტები);

- საფინანსო-ეკონომიკური სამასხურების სპეციალისტებისთვის (მაგ., ბუღალტრები, ეკონომისტები).

ცნობარის ფოკუსი

პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaPGREEN) სადემონსტრაციო კომპონენტის ფარგლებში სომხეთის, აზერბაიჯანის, ბელორუსის, საქართველოს, მოლდოვასა და უკრაინის საწარმოებში ჩატარებული რესურსეფექტურობის შეფასების დროს გამოვლენილი მოთხოვნებისა და ინტერესების საფუძველზე, ამ ცნობარში აქეცენტები კეთდება შემდეგ თემებზე:

- საგზაო მასალების წარმოება
- აგურის წარმოება
- ტროტუარის ფილების წარმოება

2 საშენი მასალების წარმოების დარგი

მიმოხილვა

საშენი მასალების დარგი მთელ რიგ არაორგანულ და ორგანულ მასალებს აწარმოებს, რომლებიც შენობების, ინფრასტრუქტურის და საწარმოო ობიექტების მშენებლობისთვის გამოიყენება. საშენი მასალები ორ ჯგუფად - საცხოვრებელი და არასაცხოვრებელი (კომერციული/ინსტიტუციური) ობიექტების ასაშენებელ მასალებად იყოფა. ინფრასტრუქტურა მოიცავს მსხვილ საზოგადოებრივ ობიექტებს, ჯებირებს, ხიდებს, მაგისტრალებს, წყალმომარაგების/წყალარინების სისტემებს და სხვა კომუნალურ ნაგებობებს.

მშენებლობა წარმოებისგან იმით განსხვავდება, რომ ეს უკანასკნელი, როგორც წესი, გულისხმობს ერთგვარი ნაკეთობების მასიურ გამოშვებას კონკრეტული მყიდველის არარსებობის პირობებში, მშენებლობა კი ჩვეულებრივ ხორციელდება განსაზღვრულ ადგილას და განსაზღვრული კლიენტისთვის.

საშენი მასალების წარმოების დარგი მოიცავს შემდეგი პროდუქტების გამოშვებას:

- ბიტუმის პროდუქტები
- ცემენტის მასალები
- აგური, თიხა და კერამიკული ნაკეთობები
- თბოსაიზოლაციო მასალები
- საშენი ქვა
- მერქანი, მერქნის ნაწარმი
- ლითონის კონსტრუქციები და ნაწარმი
- პლასტიკი და რეზინი
- საღებავები და ლაქები
- მინა

გარემოზე ზემოქმედება

საშენი მასალები გარემოზე ზემოქმედებას ახდენს სხვადასხვა გზით, სხვადასხვა დროს და მთელი საარსებო ციკლის განმავლობაში. საშენი მასალების წარმოების ზემოქმედების ძირითადი სახეობები მოიცავს შემდეგს:

მასალების გამოყენება: გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს რესურსების მოპოვება, მაგალითად, კირქვის მოპოვების კარიერები. სამშენებლო დარგი ბევრ ქვეყანაში მასალების ერთ-ერთი მსხვილი მომხმარებელია. ყველაზე გავრცელებული საშენი მასალებია - ღორღი, ხრეში, ქვიშა, ცემენტი, ცემენტბეტონი, ასფალტბეტონი, მერქნის ნაწარმი, თიხის აგური, კერამიტი, თაბაშირ-მუყაო, სახურავი მასალები, ფოლადი, ალუმინი, პლასტიკი, ქაღალდი, საღებავები, ლაქები, წებოები და აგრეთვე მრავალი ქიმიური პროდუქტი. ბუნებრივი შემავსებლები (ღორღი, ხრეში, ქვიშა), რომლებიც ბეტონის ძირითად ნაწილს შეადგენს პორტლანდცემენტსა და ასფალტბეტონში, დიდი მოცულობით გამოიყენება. ბოლო წლებში ბუნებრივი შემავსებლები შეიცვალა ნახშირის ნამწვი პროდუქტებით (მაგალითად, სხვადასხვა სახის ნაცარი, წიდა), ბრმედის წიდითა და საყალიბო ქვიშით.

წყლის მოხმარება: სხვადასხვა ტიპის საშენი მასალის წარმოებას შეიძლება დიდი მოცულობის მტკნარი წყალი დასჭირდეს. ასე, მაგალითად, წყალი გამოიყენება ნედლეულის გარეცხვისთვის (მაგალითად, ცემენტის წარმოებისას), ტექნოლოგიური აბაზანებისთვის (ლითონის ნაწარმის და ქიმიური მასალების წარმოება), გაგრილებისთვის (მაგალითად, აღჭურვილობის) და პროდუქციის მომზადებისთვის (მაგალითად, ბეტონის ნარევის).

ჩამდინარი წყლების გადაღვრა: ლითონის სამშენებლო ნაკეთობების და ქიმიური მასალების წარმოებამ შეიძლება გამოიწვიოს დიდი რაოდენობით თხევადი ნარჩენების წარმოქმნა, რომლებიც ხასიათდება

სპეციფიური დამაბინძურებელი ნივთიერებების შემცველობით (მაგალითად, მძიმე ლითონების შემცველობით, ჟანგბადის ქიმიური მოხმარების (ჟქმ) და pH-ის მომატებული მაჩვენებლებით).

ენერგიის მოხმარება: საშენი მასალების წარმოებისას წიაღისეული სათბობის მნიშვნელოვანი მოცულობები ენერგოტევადი პროცესების დროს იხარჯება (როგორიცაა გათბობა, ხეხვა, ჭრა, ტრანსპორტირება). ელექტროენერგია გამოიყენება აღჭურვილობის, ვენტილაციის მუშაობისთვის, განათებისთვის და შეკუმშული ჰაერის წარმოებისთვის. წარმოების, გადამუშავების და განმეორებითი გამოყენების პროცესში ენერგიის მოხმარების მოცულობები სამშენებლო მრეწველობაში სულ უფრო დიდ მნიშვნელობას იძენს.

სათბურის აირები: ენერგიის მოხმარების შედეგად სათბურის აირების გამოყოფა ხდება წარმოების, გამოყენების, ტრანსპორტირების და უტილიზაციის პროცესის ყველა სტადიაზე. ცემენტის წარმოება ნახშირორჟანგის აირის ერთ-ერთი ძირითადი სამრეწველო მწარმოებელია.

მყარი ნარჩენები: არაორგანული თანმდევი პროდუქტები და ნარჩენები (მაგალითად, არაკონდიციური რკინაბეტონის ნაწარმი, წიდა, ნაცარი), რომელიც საშენი მასალების წარმოების პროცესში წარმოიქმნება, ერთ-ერთ ძირითად პრობლემას წარმოადგენს, მაგრამ, ამავე დროს, ამ რესურსების განმეორებითი გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა.

ხმაური: საშენი მასალების წარმოებისას, ზოგიერთ პროცესს (როგორიცაა ხეხვა და ტრანსპორტირება) მნიშვნელოვანი დონის ხმაურის წარმოქმნა შეუძლია. გარდა ამისა, ხმაური შეიძლება გაჩნდეს საშენი მასალების (მაგალითად, ბეტონის, ლითონის კონსტრუქციების) მომზადების, ჭრის და წარმოების ადგილზე.

სახიფათო ნარჩენები: როგორიცაა გადამუშავებული ზეთები, სხვადასხვა მექანიზმებით წარმოებული ნავთობის შლამი, ქიმიური და

ლაბორატორიული ნარჩენები, გამაგრებელი საშუალებები და ბატარეები.

პოტენციური პრობლემები

ზოგიერთი პრობლემების მაგალითები, რომელთაც საშენი მასალების წარმოების დარგში მაღალი დანახარჯების და რესურსების არაეფექტური გამოყენების გამოწვევა შეუძლია, მითითებულია ქვემოთ:

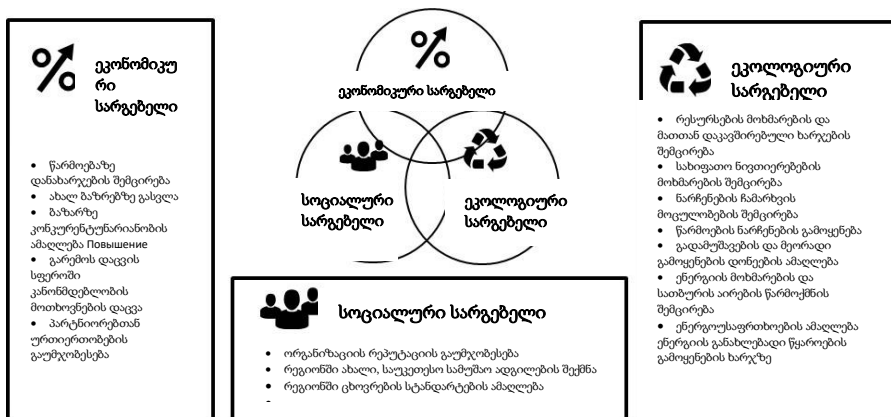
- | | |
|-----------------------|---|
| მასალები და ნარჩენები | <ul style="list-style-type: none">• რეგიონში ნედლეულის მიუწვდომლობა• მასალების დანაკარგები ტრანსპორტირების, დატვირთვის, შენახვის, წარმოების დროს• დიდი მოცულობის არაორგანული ნარჩენების წარმოქმნა• ნედლეულის ხარისხის შემცირება |
| ენერგია | <ul style="list-style-type: none">• წიაღისეულ სათბობსა და ელექტროენერგიაზე ფასების მომატება• გათბობის და გაგრილების დაძველებული აღჭურვილობა• შეკუმშული ჰაერის გაჟონვა დაზიანებული პნევმატური სადენებიდან• თბოიზოლაციის არარსებობა საწარმოო სათავსებში• ენერგიის დაკარგვა მილსადენების არაეფექტური თბოიზოლაციის გამო• სითბოს არაოპტიმალური განაწილება• სითბოსა და ელექტროენერგიის ხარჯის კონტროლისთვის აღჭურვილობის არარსებობა |
| წყალი | <ul style="list-style-type: none">• წყლის გადახარჯვა ტექნოლოგიურ პროცესებში• წყალმომარაგებასა და წყალარინებაზე ფასების ზრდა• წყლის მნიშვნელოვანი დანაკარგები მილების გაჟონვის ან დაზიანების გამო |

- გრუნტის/ზედაპირული წყლების დაბინძურება და, შესაბამისად, ტექნოლოგიური წყლის ხარისხის გაუარესება
- წყლის მრიცხველების არარსებობა და არცოდნა იმისა, თუ რა მოცულობის წყალს იყენებს და კარგავს ორგანიზაცია.

3 რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება (რესწ)

შესავალი რესწ-ში

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოება (რესწ) გამიზნულია საწარმოო საქმიანობის ეფექტურობის ამაღლებაზე კომპლექსური ღონისძიებების ჩატარების გზით, რაც ეკონომიკური, ეკოლოგიური და სოციალური სარგებლის მიღების საშუალებას იძლევა. (იხ. ნახ. 1). ეს ღონისძიებები უნდა იყოს ეკონომიკურად მიზანშეწონილი და არ უნდა იწვევდეს პროდუქციის ხარისხის გაუარესებას.



სურ. 1. რესწ-ის დანერგვის სარგებელი

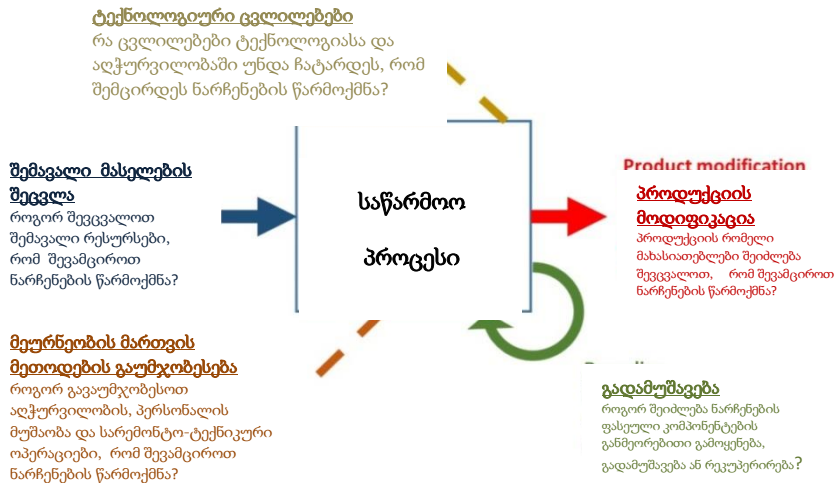
რესწ-ის ხერხები

რესწ აქცენტს ბუნებრივი რესურსების (მასალები, ენერგია, წყალი) უფრო ეფექტურ გამოყენებაზე და ნარჩენებისა და ამონაფრქვევების წარმოქმნის შემცირებაზე აკეთებს. როგორც წესი, ეს ხუთი ხერხის სხვადასხვა კომბინაციის გზით მიიღწევა. (იხ. ნახ. 2):

1. პროდუქციის მოდიფიკაცია: უნდა შეიცვალოს პროდუქციის მახასიათებლები, მაგალითად, მისი შემადგენლობა და ფორმა. ამ

გზით შესაძლებელია ახალი პროდუქციის ვარგისიანობის ვადის გაგრძელება, მისი შეკეთების გამარტივება ან პროდუქციის წარმოებისას გარემოს დაბინძურების ხარისხის შემცირება. პროდუქციის შეფუთვის შეცვლა, როგორც წესი, ასევე განიხილება როგორც პროდუქციის მოდიფიკაცია.

2. შემაჯალი რესურსების შეცვლა: ვარგისიანობის დიდი ვადის მქონე ეკოლოგიურად სუფთა ნედლეულის და დამხმარე რესურსების (მაგალითად, საპოხი მასალების და მაცივებელი სითხეების) გამოყენება.
3. ტექნოლოგიური ცვლილებები: მაგალითად, ავტომატიზაციის დონის გაზრდა და წარმოების პროცესების ოპტიმიზაცია, აღჭურვილობის მოდერნიზაცია და პროცესის შეცვლა.
4. მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება: განსაზღვრული ცვლილებები საწარმოო ოპერაციების შესრულების წესსა და პროცესების მართვის სისტემაში ნარჩენების და ამონაფრქვევების წარმოქმნის თავიდან აცილების საშუალებას იძლევა. მაგალითად, ნაპირებიდან გადმოსვლის თავიდან აცილება, პერსონალის სწავლება და მომზადება წარმოებაში.
5. განმეორებითი გამოყენება: ნარჩენების სასარგებლო ან განმეორებითი გამოყენება იმავე საწარმოში, სადაც ისინი წარმოიქმნა და, ასევე, სხვა საწარმოებში გადამუშავება.



სურ. 2. რესწ-ის ხერხები

რესურსეფექტურობის ამაღლების შესაძლებლობების მოძიება

საწარმოში რესურსების ეფექტურად გამოყენების საშუალებათა გამოვლენა სხვადასხვა მეთოდით შეიძლება, მათ შორის, საწარმოს მუშაკთა მიერ დამოუკიდებელი შეფასების ჩატარებით - ანკეტირებით (იხ. ცნობარზე დანართი 4), საწარმოში დამოუკიდებელი რესწ ექსპერტების მეშვეობით, საწარმოს თანამშრომელთა შორის ანალიტიკური დისკუსიების გამართვით, ასევე, სხვა ორგანიზაციათა საუკეთესო პრაქტიკის შესწავლით.

პრობლემის გადაჭრა ყოველთვის შეიძლება სამი მარტივი საკითხის განხილვით:

- კონკრეტულად სად შეინიშნება რესურსების არაეფექტური გამოყენება? (იხ. სურ. 3)
მაგალითი: მასალების დანაკარგი დატვირთვისა და ჩამოტვირთვის დროს
- რატომ ხდება მასალების არაეფექტური გამოყენება? (იხ. სურ. 3)

მაგალითი: დატვირთვისა და ჩამოტვირთვის სათანადო პროცედურების არარსებობა

- როგორ შეიძლება ვებრძოლოთ არაეფექტურობას? (იხ. სურ. 4)

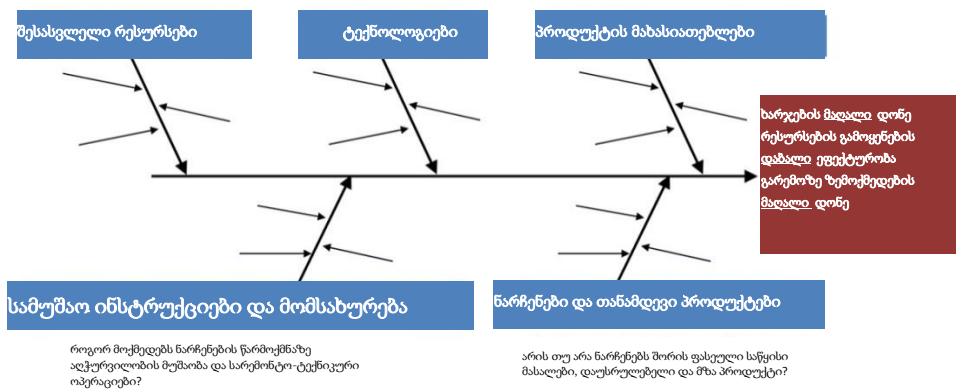
მაგალითი: დატვირთვისა და ჩამოტვირთვის პროცედურების გაუმჯობესება, ასევე, თანამშრომელთა სწავლება

რესურს ცენტრს შეუძლია დახმარება გაუწიოს რესურსების გამოყენების გაუმჯობესებითა და ეფექტურობის გაზრდით დაინტერესებულ საწარმოებს, მიაწოდოს მათ დეტალური ინფორმაცია, ტექნიკური მხარდაჭერა და ინსტრუმენტები, მაგალითად, სამუშაო ცხრილები, კალკულატორები, ანგარიშები წარმატებული ღონისძიებების შესახებ, ასევე, დაეხმაროს მათ 'სუსტი' და პრობლემური ადგილების გამოვლენაში არსებული ინსტრუმენტებით პირდაპირი გაზომვების მეშვეობით.

როგორ მოქმედებს ნარჩენების წარმოქმნაზე ნედლეულის არჩევა და ხარისხი?

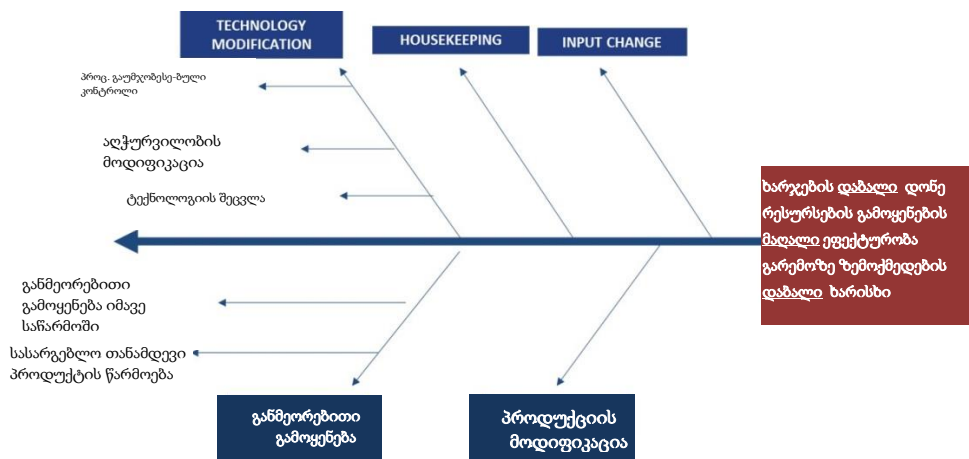
როგორ მოქმედებს ნარჩენების წარმოქმნაზე ტექნოლოგიების და აღჭურვილობის არჩევა?

როგორ მოქმედებს ნარჩენების წარმოქმნაზე პროდუქტის მახასიათებლები?



სურ.3. რესურსების არაეფექტური გამოყენების ადგილები და მიზეზები





სურ. 4. რესწ-ის ხერხების გამოყენება

4 ზოგადი რესურს-რეკომენდაციები საშენი მასალების წარმოების დარგისთვის

ამ ცნობარის მე-4 დანართში მოცემულია ანკეტები ორგანიზაციების მიერ (საშენი მასალების მწარმოებლების ჩათვლით) რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლებისა და ხარჯების შემცირების მიზნით დამოუკიდებელი შეფასების ჩასატარებლად.

ანკეტები მოიცავს შემდეგ თემებს:

- მეურნეობის მართვის სათანადო მეთოდები;
- მასალების გამოყენების შემცირება და ნარჩენების წარმოქმნის შემცირება;
- ენერგეტიკული რესურსების დაზოგვა;
- წყლის რესურსების დაზოგვა და სანიაღვრე წყლების წარმოქმნის შემცირება.

5 საგზაო საფარის წარმოება

მასალების ტიპები და გზების მშენებლობის მეთოდები

გზების მშენებლობისას¹ გამოიყენება შემდეგი ძირითადი მასალები:

- **ასფალტბეტონის ნარევი** – რაციონალურად შერჩეული მინერალური მასალების (ღორდი (ხრეში), ქვიშა, მინერალური ფხვნილი) ნარევი შემკვრელთან (ბიტუმი), გარკვეული თანაფარდობით აღებული და გახურებულ მდგომარეობაში შერეული. ამ მასალებს შეიძლება დაემატოს დანამატები, რომლებიც მოქმედებს ასფალტბეტონის მახასიათებლებზე. მაგალითად, ადგეზიური მისართები, მოდიფიკატორები და ბოჭკოები.
- **ასფალტბეტონი** – შემკვრივებული ასფალტბეტონის ნარევია.
- **საგზაო ბეტონი** – სპეციალური ბეტონია, რომელიც გაჭიმვაზე ღუნვისას მაღალი სიმტკიცით და ყინვაგანმლეობით ხასიათდება, განკუთვნილია საავტომობილო გზების, აეროდრომების საფარის და ფუძე-სამირკვლების, სახიდე ვაკის კონსტრუქციების დამატებითი ელემენტების და დეფორმაციული ნაკერების მშენებლობისთვის. არსებობს ბეტონის გზის საფარის სამი ძირითადი ტიპი: საფარი ბეტონის არაარმირებული ფილებისგან (JPCP), საფარი ბეტონის არმირებული ფილებისგან (JRCP) და უწყვეტად არმირებული საფარი (CRCP). საფარის მითითებული ტიპები არმატურის დაგების ტექნოლოგიით განსხვავდება, რომელიც ბზარების გაჩენის პროფილაქტიკისთვის გამოიყენება. ბეტონი უფრო მტკიცე და მაგარი საფარია, ვიდრე ასფალტბეტონი, მაგრამ

¹ წყაროების საფუძველზე: <https://globalroadtechnology.com/road-construction/> и https://en.wikipedia.org/wiki/Road_surface.

მოითხოვს დიდ ხარჯებს მშენებლობის, რემონტის და შენახვის დროს.

- **კომპოზიტური მასალები (გრანულატები):** გრანულატები ხშირად გამოიყენება საავტომობილო გზების საფარის მოწყობის, რემონტის და აღდგენისთვის. გრანულატების ნარევი წარმოადგენს ასფალტგრანულატის, ცემენტგრანულატის კომბინაციას ორგანული ან მინერალური შემკვრელების გამოყენებით. ეს ნარევი, როგორც წესი, მომზადებულ ფუძეზე ან გზის საფარის დაზიანებულ მონაკვეთზე იგება.
- **გადამუშავებული მასალები:** არსებობს უსწორმასწორო ან დაზიანებული გზის საფარის ზედაპირის აღდგენის სამი ძირითადი ტექნოლოგია. ფრეზა – **გზის საფარის** ზედა დაზიანებული ფენების დაქუცმაცება, წარმოქმნილი ზედაპირის შეგრუნტვა ორგანული შემკვრელებით და ასფალტბეტონის ახალი ფენის დაგება. ცივი რეგენერაცია მდგომარეობს არსებული საფარის დაქუცმაცებაში ცივი ფრეზვის მეშვეობით და წარმოქმნილ ასფალტგრანულატში საჭირო დანამატების შეტანით, როგორიცაა: ინერტული მასალები, აგრეთვე შემკვრელები ცემენტის და ბიტუმის ემულსიის შემადგენლობაში. კომპონენტების შემდგომი შერევა ხდება გახურების გარეშე ერთგვაროვანი ნარევის მიღებამდე მისი შემდგომი განაწილებით და გამკვრივებით. ღრმა რეგენერაცია მოიცავს გზის სამოსის ყველა ფენის ფრეზვასა და დაქუცმაცებას, წარმოქმნილ ასფალტგრანულატში ორგანული და მინერალური შემკვრელების დამატებით. შემდგომში ხდება კომპონენტების შერევა გახურებულ მდგომარეობაში და მზა ცხელი ნარევი საავტომობილო გზის მომზადებულ ფუძეზე იგება.
- **ბიტუმები:** ჩვეულებრივი ბიტუმები (არამოდიფიცირებული პოლიმერებით) დაბალი ინტენსივობის მოძრაობის და სატრანსპორტო საშუალებების მცირე ღერძული დატვირთვის

საავტომობილო გზების მოწყობისთვის გამოიყენება. გზის საფარზე შეიძლება დატანილი იქნას ზედაპირული დამუშავების ფენა ბიტუმის ემულსიის და ღორღის წვრილი ფრაქციების გამოყენებით, რომელიც იცავს გზის საფარს წვიმის ან თოვლის დნობის შედეგად ტენის შეღწევისგან, აგრეთვე ხელს უწყობს სიმტკიცის ზრდას და წლის განმავლობაში მის შენარჩუნებას.

- **ხრემის საფარი:** დიდი ზომის (40 მმ-მდე) ქვის მასალები (ღორღი, ხრემი) წინასწარ მომზადებულ გზის სამოსზე ნაწილდება, შემდეგ ნაწილდება მცირე ზომის ქვის მასალები და ხდება ფენების დატკეპნა (გამკვრივება) (მასალის გაჭედვა), სანამ გზის ზედაპირი საჭირო პარამეტრებამდე არ გამკვრივდება. გადაწყვეტილება ხრემის გზის შემდგომი ასფალტირების შესახებ ხშირად მიიღება მოძრაობის ინტენსივობის მაჩვენებლების საფუძველზე.

გზების მშენებლობის ტიპების და მეთოდების კლასიფიკაცია შესაძლებელია შემდეგნაირად²:

- **გრუნტის და ხრემის გზები,** როგორც წესი, სოფლების ან პატარა ქალაქების ფარგლებს გარეთ იგება. გამოიყენება ასევე როგორც დროებითი გზები სამუშაოების ჩატარების ადგილებამდე (ტყის კაფვა, მშენებლობა და ა.შ.) მისასვლელად. ამგვარი გზები, როგორც წესი, იგება ფუძის სპეციალური მომზადების გარეშე.
- **გზები სტაბილიზებული გრუნტით** შენდება ისე, როგორც ხრემის გზები, მაგრამ ხდება გზის საფარის ფუძის გამკვრივება, რათა გაიზარდოს მისი ზიდვის უნარი (კალიფორნიის რიცხვი) და დიდი დატვირთვისთვის შესაფერი გახდეს. გრუნტის ზიდვის უნარის განსაზღვრის კალიფორნიის მეთოდი მშენებარე

² წყარო: www.quora.com/What-are-some-different-road-construction-methods.

კონსტრუქციების ქვეშ ბუნებრივი გრუნტის, გრუნტის ფუძეების და საბაზო ფუძის მექანიკური სიმტკიცის შეფასების საშუალებას იძლევა.

- **გზები გამაგრებული ღორღის საფარით** შემდეგი სქემით შენდება:
 - გზის სამოსის ფუძის მომზადება;
 - გზის სამოსის საფარის მომზადება;
 - შემკვრელი ნივთიერების განაწილება;
 - ქვის შემავსებლის დაგება;
 - პირველი ფენის შემკვრივება;
 - შემკვრელი ნივთიერების განაწილება და ქვის მასალის დაგება მეორე ფენისთვის;
 - მეორე ფენის შემკვრივება.
- **გზები ასფალტბეტონის საფარით** ჩვეულებრივ შემდეგი სქემით შენდება:
 - ფუძის მომზადება;
 - მსხვილი შემავსებლის დაგება და მისი შემკვრივება;
 - შეგრუნტვა შემკვრელით;
 - ასფალტბეტონის ნარევის დაგება;
 - ასფალტბეტონის საფარის შემკვრივება;
 - ქვიშის განაწილება (კოლმატაცია).
- **ცემენტბეტონის გზები** ჩვეულებრივ შემდეგი სქემით შენდება:
 - ფუძის ან ქვენაფენი შრის მომზადება;
 - ფორმების დამაგრება;
 - არმატურის დაყენება;
 - ბეტონის მომზადება და დაგება;
 - საფარის ზედა ფენის შემკვრივება და გაუთოება;
 - ნაღარის დატანა სიმქისის მისანიჭებლად;
 - ბეტონის დაცვა აფსკის წარმომქმნელი ნივთიერებებით;
 - სადეფორმაციო ნაკერების დაჭრა და მოწყობა.

დანახარჯების შემცირებისა და რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლების გზები

რესწ-ის შეფასებების საფუძველზე - რომლებიც პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ სადემონსტრაციო კომპონენტის ფარგლებში ჩატარდა - აგრეთვე, მოწინავე საერთაშორისო პრაქტიკებიდან გამომდინარე, შემუშავებულ იქნა რესურსების ეფექტური გამოყენების და დანახარჯების შემცირების რეკომენდაციები საგზაო მასალების მწარმოებლებისთვის. აღნიშნული რეკომენდაციები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 1.

რეკომენდაციების ჩამონათვალში ჩართულია როგორც დაბალდანახარჯიანი ღონისძიებები (უმეტეს შემთხვევაში ეს მეურნეობის მართვის გაუმჯობესებაზე მიმართული ზომებია), რომლებიც ადვილად ხორციელდება და ამასთან, უზრუნველყოფს საშუალებებისა და რესურსების პირდაპირ ეკონომიას, ისე უფრო რთული ღონისძიებები (მაგალითად, შესასვლელი რესურსების შეცვლა, ტექნოლოგიების მოდიფიკაცია), რომლებიც აშკარა, ადვილად ხელმისაწვდომი გადაწყვეტილებების ფარგლებს სცდება.

საგზაო მასალების მწარმოებელი საწარმოების დამატებითი ტექნიკური ხერხები წარმოდგენილია დანართებში 1 და 4.

ცხრილი 1: ზოგიერთი გადაწყვეტილება საგზაო მასალების წარმოების დარგში რესურსების ეფექტური გამოყენების ასამაღლებლად

გაუმჯობესების სფერო	რესწ-ის ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები საგზაო-სამშენებლო მასალების წარმოების დარგისთვის
მასალები და ნარჩენები	შემაჯალი რესურსების შეცვლა	რეგენერირებული ასფალტბეტონის (ასფალტგრანულატის) პროცენტული შემცველობის გაზრდა ახალ ასფალტბეტონის საფარში (ცხელი, თბილი ან ცივი ასფალტბეტონის ნარევი) ან საგზაო სამოსის სხვა ნაწილებში (მაგალითად, ფუძეში)

გაუმჯობესების სფერო	რესწ-ის ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები საგზაო- სამშენებლო მასალების წარმოების დარგისთვის
		ალტერნატიული ნედლეულის გამოყენება საგზაო მასალების მეორადი რესურსებიდან (მაგალითად, ფოლადსადნობი წიდა, განატაცი ნაცარი, მშენებლობის დროს მსხვრევის ნარჩენები და ნარჩენები დანგრევის შემდეგ).
	ტექნოლოგიური ცვლილებები	ასფალტბეტონის ნარევის მოსამზადებელი უფრო ეფექტური სისტემების შესყიდვა. ასფალტბეტონის ნარევის მომზადება შეიძლება ხდებოდეს სტაციონარულ ან მოძრავ ასფალტშემრევ დანადგარებში.
მასალები/ ენერგია / წყალი	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	საგზაო ტექნიკის ტექნიკური მომსახურება, მათ შორის გაცვეთილი საწარმოო აღჭურვილობის განახლება/რემონტი.
ენერგია	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	ქვაბებში სათბობის წვის პროცესის კონტროლის გაუმჯობესება მიწოდებული ჰაერის მოცულობის, სათბობის ხარჯვის, საშრობ დოლში წნევის (გაიშვიათების), საკვამლე აირების სიჩქარის და მოცულობის, სახელოებიან ფილტრში წნევის ვარდნილის მონიტორინგის ხარჯზე.
		მზა პროდუქციის (მაგალითად, ასფალტბეტონის ნარევის) ტემპერატურის შემღებისდაგვარად შემცირება.
		ტექნოლოგიური აღჭურვილობის თანაზომიერი დატვირთვის უზრუნველყოფა, პიკის საათებში დამატებითი აღჭურვილობის გამოყენების საჭიროების თავიდან ასაცილებლად.
		გამოუყენებელი რეზერვუარების და სათავსების დახურვა.
	შემავალი რესურსების შეცვლა	საგზაო მშენებლობის პროცესში ეკოლოგიურად უფრო სუფთა ან ალტერნატიულ სათბობზე გადასვლა (მაგალითად, ბუნებრივი აირი).
	ტექნოლოგიური ცვლილებები	სახსრების ინვესტირება დაბალტემპერატურიანი ასფალტბეტონის ნარევების მომზადების და გამოყენების ტექნოლოგიებში.
		ბიტუმის თენ-ის ტიპის ლოკალური ელექტროგახურების დამკვლევადი არაეფექტური სისტემების შეცვლა უფრო ეფექტური ლენტური გახურების სისტემებით ან ბიტუმის ტრასების და რეზერვუარების თხევადი თბომატარებლით გახურების სისტემით, ბუნებრივი აირის დაწვისას.

გაუმჯობესების სფერო	რესწ-ის ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები საგზაო-სამშენებლო მასალების წარმოების დარგისთვის
		გამომავალი გაზების სითბოს, ქვების გამოქრევის სითბოს მაქსიმალური გამოყენება, კონდენსატის დაბრუნება, ნამუშევარი ორთქლის გამოყენება მკვებავი წყლის ან სათბობის წინასწარი გაცხელებისთვის.
		ტექნოლოგიური რეზერვუარების და ხაზების (მაგალითად, ბიტუმის, გათბობის, ცხელი წყალმომარაგების) ეფექტური თბოიზოლაცია.
		სიჩქარის სიხშირული გარდამქმნელების ან მწყობრი გაშვების მოწყობილობების დაყენება ელექტროძრავებზე ელექტროენერგიის მოხმარების შემცირებისთვის.
		დიდი სიმძლავრის მქონე დამკველებული ელექტროძრავების შეცვლა თანამედროვე, ნაკლები სიმძლავრისა და უფრო მაღალი მქკ-ის მქონე ძრავებით.
		თბომომცვლელების დაყენება ან გამომავალი სითბოს უშუალო გამოყენება გაცხელებისთვის ტექნოლოგიური პროცესების დროს.
წყალი	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	ბეტონსაზელების, მაყალიბებელი აღჭურვილობის და სამუშაო ზედაპირების წინასწარი მექანიკური გაწმენდა მათი წყლით გარეცხვამდე.
		ტექნოლოგიური წყლის გაფილტვრა და განმეორებითი გამოყენება.
		წყალტევადი პროცესებისთვის წყლის ხარჯვის შემზღუდელების დაყენება.
	ტექნოლოგიური ცვლილებები	ეფექტური ავტომატური სარეცხი სისტემების შესყიდვა და დაყენება.

აღმოსავლეთი ევროპის და კავკასიის ქვეყნებში რესწ-ოფციების წარმატებული რეალიზაციის მაგალითები

რეალიზებული რესწ-ოფციები	ბიტუმსადენების თბოიზოლაცია: მინერალური მასალების (დორდის, ხრემის, ქვიშის) საწყობების დაფარვა წყალგაუმტარი მასალით
რესწ-ის ხერხი	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება

ქალაქი/ ქვეყანა	ქ. თბილისი, საქართველო
მეთოდика	საწარმოს შეფასება რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდით ყველა დონის მუშაკის ჩართვით და შედეგების მუდმივი მონიტორინგით ტარდებოდა EaPGREEN პროგრამის ფარგლებში აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებისთვის რესწ-ის ეროვნული პროექტის რეალიზაციის დროს.
ეკონომიკური სარგებელი და ბიზნეს-ქეისი	რესწ-ის ღონისძიებების რეალიზაცია საშუალებას აძლევს საწარმოს დაზოგოს 21 ათასამდე ევრო წელიწადში. ინვესტიციების ამოგების ვადა შეადგენს 0,6 წელიწადს.
რესურსების დაზოგვა	საწარმოს შეუძლია წელიწადში 51 700 მ³ ბუნებრივი აირი და 54 300 კვტ*ს ელექტროენერგია დაზოგოს. რესწ-ოფციების რეალიზაცია გამოიწვევს CO ₂ -ს გამონახოლქვის 26 %-ით შემცირებას, ხოლო სანიაღვრე წყლების წარმოქმნა 15 %-ით შემცირდება.
რეალიზებული რესწ-ოფციები	ბიტუმის უფრო სუფთა წარმოება უკრაინულ ქალაქ ლუცკში. ენერგოეფექტურობის პროექტის მიზნები მოიცავს ახალი დეპოზიტარული და გათბობის სისტემების დაყენებას (თბური ქვაბების და ბიტუმის ტუმბოების ახლებით შეცვლა).
რესწ-ის ხერხი	ტექნოლოგიური ცვლილებები
კომპანია	ლად-ბეტონი (ЛАД-Бетон)
ქალაქი/ ქვეყანა	ქ. ლუცკი, უკრაინა
მეთოდика	NEFCO-მა და უკრაინულმა კომპანიამ 'ლად-ბეტონი', რომლის სპეციალიზაცია საგზაო მასალების წარმოებაა, ხელი მოაწერეს საკრედიტო შეთანხმებას ქალაქ ლუცკში ასფალტბეტონის წარმოების მოდერნიზაციის დაფინანსების შესახებ.
ეკონომიკური სარგებელი	ეკონომია შეადგენს 100 000-მდე ევროს წელიწადში - გაზისა და ელექტროენერგიის მოხმარების შემცირების ხარჯზე
საჭირო ინვესტიციები	NEFCO-ის მიერ პროექტის დაკრედიტება შეადგენს 340 000 ევროს, რომელიც გამოყოფილია უფრო სუფთა წარმოების მხარდაჭერის ფონდიდან.
რესურსების დაზოგვა	აღნიშნული ღონისძიებები გაზის მოხმარების წელიწადში 28 0000 მ3 -ით შემცირების საშუალებას იძლევა. ეს ყოველწლიურად დაახლოებით 546 ტონით ამცირებს CO ₂ -ის გამონახოლქვს.

ფოტოსურათ. / გრაფიკები	 ფოტოსურათი: http://www.lad-group.info/ua/lad/tzov-ladbeton/
სხვა უპირატესობებ ო	დახურული დეპოზიტარული სისტემა ასევე ტენის შემცველობის შემცირების ხარჯზე ბიტუმის ხარისხის გაუმჯობესების საშუალებას იძლევა
ბმულები და დამატებითი მასალები	ჩრდილოეთის ეკოლოგიური საფინანსო კორპორაციის (НЕФКО/NEFCO) მიერ წარმოდგენილი ანგარიში სუფთა წარმოების პროექტის წარმატებული რეალიზაციის შესახებ www.nefco.org/news-media/news/cleaner-bitumen-production-ukrainian-city-lutsk

6 აგურის წარმოება

მასალების ტიპები და პროცესები

არსებობს აგურის ტიპების კლასიფიკაციის სხვადასხვა მეთოდები მისი გამოყენების წესის, ზომის, დაყალიბების წესის, წარმოშობის, ხარისხის, ტექსტურის ან/და მასალების მიხედვით.

არსებობს შემდეგი ტიპის აგურები³:

- **კერამიკული** — მზადდება თიხისგან ან ნარეკებისგან მაღალი ტემპერატურის (გამოწვა) ზემოქმედების გზით შემდგომი გაცივებით;
- **სილიკატური** – მზადდება ქვიშასა და კირისგან დაწნეხის და ავტოკლავში თბოტენიანი დამუშავების გზით;
- **თიხაზის** — მზადდება თიხისგან და შემავსებლებისგან დაყალიბების და ბუნებრივ პირობებში გაშრობის გზით;
- **ჰიპერ-წნეხილი** – მზადდება წვრილად დაფქვილი კირქვიანი ქანების ცოტაოდენ (10%) ცემენტთან და წყალთან მაღალი წნევის ქვეშ (12-35 მპა) დაწნეხის გზით.

აგურის წარმოებისთვის ჩვეულებრივ გამოიყენება შემდეგი ტიპის ნედლეული⁴:

- **ბუნებრივი თიხოვანი მინერალები**: კაოლინისა და ფიქალის ჩათვლით, რომლებიც აგურის ძირითად ნაწილს შეადგენენ.
- **დანამატები**: შედარებით ცოტა რაოდენობის მანგანუმს, ბარიუმს და სხვა დანამატებს ურევენ თიხას სხვადასხვა ელფერის მისაღებად. ბარიუმის კარბონატი გამოიყენება

3 შემდეგი წყაროს საფუძველზე: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кирпич>

4 შემდეგი წყაროს საფუძველზე: www.madehow.com/Volume-1/Brick.html.

აგურის ქიმიური გამძლეობის გაზრდისთვის. აგურის წარმოებაში შესაძლებელია ბევრი სხვა დანამატის გამოყენება, მათ შორის ამონიუმის ნაერთები, დამატენიანებელი აგენტები და (დე-) ფლოკულანტები.

- **დანაფარები და საღებავები:** სხვადასხვა დანაფარები და მათი დატანის ხერხები შეიძლება გამოყენებული იქნას საჭირო ფერის აგურის წარმოებისთვის და ზედაპირის საჭირო ტექსტურის მიღებისთვის. ქვიშას (ძირითადი კომპონენტი), როგორც წესი, მექანიკურად ერევა საღებავი. ზოგიერთ შემთხვევაში ემატება ფლუსი ან ფრიტა (საღებავების შემცველი მინა) ზედაპირის ტექსტურის მისაღებად.

ღუმელები აგურის გამოწვისთვის:

- **ღუმელები გამოწვის პერიოდული რეჟიმით:** ეს ღუმელები ივსება აგურებით, რომლებსაც ჯერ აცხელებენ მაქსიმალურ ტემპერატურამდე, შემდეგ აცივებენ, სანამ გამოიღებენ ღუმელიდან. ღუმელი ასევე ცხელდება პროცესში. აგურებიდან და ღუმელიდან გამომავალი სითბო იკარგება გაცივების პროცესში, რაც ამ ტექნოლოგიას სათბობის ხარჯვის თვალსაზრისით არაეფექტურს ხდის. ღუმელები ცალუდებით, სახელურებით, სოლებით და ჰაერის დაღმავალი ნაკადით გამოწვის პერიოდული რეჟიმის ღუმელების სხვადასხვა ქვეტიპებია.
- **ღუმელები მუშაობის უწყვეტი რეჟიმით:** გამოწვა იწარმოებს უწყვეტად ღუმელის განსაზღვრულ ნაწილში, მთელი საწარმოო პროცესის განმავლობაში. უწყვეტი გამოწვის ღუმელი იყენებს აგურების გაცივებისას გამოყოფილ სითბოს და გამომავალ ჰაერს, ღუმელში განთავსებამდე აგურების წინასწარი გაცხელებისთვის.

ხარჯების შემცირების და რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლების ხერხები

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ჩამოთვლილია აგურის წარმოებისას რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლების და ხარჯების შემცირების რეკომენდაციები. ეს ჩამონათვალი შედგენილია მონაწილე საწარმოების რესურსეფექტურობის შეფასების საფუძველზე, რომელიც ჩატარდა პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaPGREEN) ფარგლებში, და აგრეთვე მოწინავე საერთაშორისო პრაქტიკის გამოყენებით.

რეკომენდაციების ჩამონათვალში შესულია როგორც დაბალდანახარჯიანი ღონისძიებები (მაგალითად, მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება) - რომლებიც ადვილად ხორციელდება და ამასთან, უზრუნველყოფს საშუალებებისა და რესურსების პირდაპირ ეკონომიას, ისე უფრო რთული ღონისძიებები (მაგალითად, საწყისი მასალების შეცვლა, ტექნოლოგიების მოდიფიკაცია).

დამატებითი დაბალდანახარჯიანი და ეკოლოგიურად სუფთა ხერხები აგურის მწარმოებელი საწარმოებისთვის წარმოდგენილია დანართებში 1 და 4.

ცხრილი 2: ზოგიერთი გადაწყვეტილება აგურის წარმოებისას რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლებისთვის

გაუმჯობესების სფერო	რესურს-ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები აგურის წარმოების პროცესისთვის
	მეურნეობის მართვის	აგურის წარმოების პროცესში გაჩერებების რაოდენობის შემცირება.

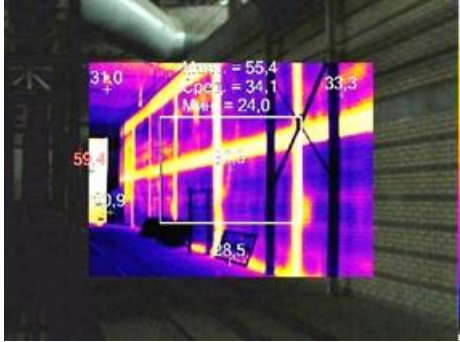
გაუმჯობესების სფერო	რეს-ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები აგურის წარმოების პროცესისთვის
მასალები და ნარჩენები	მეთოდების გაუმჯობესება	პროცესების მონიტორინგის სისტემების დაყენება, მასალების და მზა ნარევის მიწოდების სიჩქარის ჩათვლით, აგრეთვე მზა პროდუქციის გამოღების და მისი შენახვის წესი. აგურის არასწორი დაყალიბება და უხარისხო ნედლეულის გამოყენება იწვევს დიდი რაოდენობით წუნდებულ აგურს, რომელიც გამოწვეის დროს იმტვრევა და უნდა გადაყაროს.
	შემავალი რესურსების შეცვლა	აგურის წარმოებისას ნედლეულის სახით მეორადი რესურსების გამოყენება (მაგალითად, შენობების დანგრევის შემდეგ დაქუცმაცებული ნარჩენები, ნაცარი, წიდა და სხვა სამრეწველო არაორგანული თანაპროდუქტი)
	პროდუქციის მოდულიზაცია	რესურსეფექტური აგური (რეა). თიხიდან ნარევის რეა-სთვის ემატება სათბობი (მაგალითად, ნახშირის ფხვნილი, საქვების ნაცარი, ბიომასა), რათა აჩქარდეს გამოწვეის პროცესი და შემცირდეს ამონაფრქვევი. რესურსეფექტური სხვა ტიპები მოიცავს პერფორირებულ ან ღრუ აგურებს და დაწნეხილი ნაცრისგან დამზადებულ აგურს, რომელიც გამოწვეას არ საჭიროებს.
	ტექნოლოგიური ცვლილებები	ნედლეულის მიწოდების სისტემების ავტომატიზაცია. პროცესის ცოდნა შესასვლელი მონაცემების მკაფიო მართვასთან ერთად ძვირადღირებული მონიტორინგის თავიდან აცილების და ხარჯების შესაძლო დამატებითი შემცირების მიღწევის საშუალებას იძლევა.
ენერგია	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	აგურის გარშემო სათბობის განაწილება წინასწარი გაცხელების გაადვილებისთვის: მყარი სათბობი ან აგურს ემატება ნახერხის სახით, რომელსაც აგურის მასას ურევენ, ან სათბობის არხებით ღუმელის სხვადასხვა ნაწილში მიეწოდება.
		აგურის გაშრობის დროის გაზრდა გამოწვეის წინ, რადგან უფრო ხანგრძლივი გაშრობა სათბობის ხარჯებს ამცირებს.
		ჰაერის ნაკადის გაუმჯობესებული მართვა. ჰაერის გაპარვის თავიდან აცილებს და ღუმელის გასასვლელი ლიობის ზომის დარეგულირება წვის გაუმჯობესებისთვის ჰაერის მოძრაობის სიჩქარის და მიმართულების უკეთ გაკონტროლების საშუალებას იძლევა.

გაუმჯობესების სფერო	რესწ-ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები აგურის წარმოების პროცესისთვის
		დაწვამდე სათბობის შერევა და დაქუცმაცება, აგრეთვე ღუმელის ზედაპირის იზოლაცია ასევე ენერგიის გამოყენების ეფექტურობის გაზრდის საშუალებას იძლევა.
		სისტემაში სამუშაო დატვირთვის თანაბარი განაწილების უზრუნველყოფა დამატებითი აღჭურვილობის გამოყენების საჭიროების თავიდან ასაცილებლად.
		ღუმელიდან ჰაერის გაპარვის და, შედეგად, სითბოს დაკარგვის შემცირება.
	ტექნოლოგიურ ცვლილებები	აგურის გამოწვის პროცესის ოპტიმიზაცია. მაგალითად, გამოწვის ზიგზაგური პროცესი უზრუნველყოფს სათბობის მაქსიმალურ დაწვას გამოწვის ზონაში და გადამუშავებული სითბოს რეკუპერაციას, რაც პროდუქციის ერთეულზე სათბობის ხარჯს ამცირებს.
		რამდენიმე სახეობის სათბობის ერთდროული წვის სისტემების შესყიდვა და დაყენება. აქ შედის შემრევი და საფრქვევი სისტემები (ალტერნატიული) მყარი სათბობისთვის.
		ღუმელის კონსტრუქციის შეცვლა. აგურის გამოწვის ენერგოდამზოგავ ღუმელებს აქვთ ენერგიის ხარჯის უფრო დაბალი კოეფიციენტი, და შედეგად ისინი პროდუქციის ერთეულზე უფრო ნაკლებ სათბობს წვავენ და ნაკლებ სათბურის აირებს ქმნიან.
		სიხშირული რეგულატორების ან ნარნარი გაშვების მოწყობილობების დაყენება ელექტროძრავებზე ენერგიის მოხმარების შემცირებისთვის.
		ენერგიის დიდი ხარჯის მქონე არსებული ელექტროძრავების მაღალი მქკ-ის მქონე ელექტროძრავებით შეცვლა.
		სითბოსა და ელექტროენერგიის კოგენერაცია.
		თბომომცვლელების დაყენება ან გამომავალი სითბოს უშუალო გამოყენება ტექნოლოგიურ პროცესებში გაცხელებისთვის.
	შესასვლელი რესურსების შეცვლა	გამოწვის ღუმელის სათბობის შეცვლა. მაგალითად, მაზუთის და მყარი სათბობის შეცვლა ამონაფრქვევის წარმოქმნის დაბალი კოეფიციენტის მქონე სათბობით.

გაუმჯობესების სფერო	რესწ-ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები აგურის წარმოების პროცესისთვის
წყალი	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	შემრევების და მაყალიბებელი აღჭურვილობის წინასწარი გაწმენდა მათი წყლით გარეცხვამდე.
		ტექნოლოგიური წყლის გაწმენდა და განმეორებითი გამოყენება.
		წყლის ხარჯის შემზღუდველების დაყენება წყალტევადი პროცესებისთვის.
	ტექნოლოგიური ცვლილებები	ფეექტური და ავტომატური სარეცხი სისტემების შესყიდვა და დაყენება.

რესწ-ოფციების წარმატებული რეალიზაციის მაგალითები აღმოსავლეთი ევროპის და კავკასიის ქვეყნებში

რეალიზებული რესწ-ოფციები	მშრობის დამატებითი თბოიზოლაცია
რესწ-ის ხერხი	ტექნოლოგიური ცვლილებები
კომპანია	კერძო სააქციო საზოგადოება "СБК" „სკბ“
ქალაქი/ქვეყანა	ს. ოზერა, კიევის ოლქი / უკრაინა
მეთოდიკა	გვირაბული მშრობი დიდი რაოდენობით ბუნებრივ აირს მოიხმარს. ამიტომ, გაზომვების (ტენიანობა და ჰაერის ნაკადების სხვა პარამეტრები, მშრობის თბოიზოიური გადაღება) და მართვის პანელის მონაცემების გამოყენებით შეფასების ჩატარების დროს გაანგარიშებულ იქნა მშრობის თბური ბალანსი. მან აჩვენა მნიშვნელოვანი დანაკარგები მშრობის გადამღობი კონსტრუქციებიდან. დამატებითი თბოიზოლაცია დანაკარგების შემცირების საშუალებას იძლევა.
ეკონომიკური სარგებელი და ბიზნეს-ქეისი	ინვესტიციების საჭიროება – 6 770 ევრო ამოგების 1-წლიანი ვადით. ეკონომიკური სარგებელი – 6 700 ევრო წელიწადში.
რესურსების დაზოგვა	23 480 მ³ ბუნებრივი აირი წელიწადში.

ფოტოსურათები/ გრაფიკები	 მშრობის კედლის თბოვიზიური გადაღება ფოტო: რესწ ცენტრი უკრაინაში
ბმულები და დამატებითი მასალები	კრებული «რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების დანერგვა უკრაინის საწარმოებში 2015-2016». http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/Business%20cases%20UA%202016%20EaP%20GREEN%20eng.pdf
რეალიზებული რესწ- ოფციები	ყვითელი ქვიშის შავი ქვიშით შეცვლა ქაფბეტონის ბლოკების დამზადებისთვის.
კომპანია/ორგანიზაცია	შპს«Q.B.Construction» არის ქაფბეტონის ბლოკების მწარმოებელი მცირე საამქრო. შპს«Q.B.Construction» -ის პროდუქციის წლიური გამოშვება შეადგენს 320 000 ბეტონის ბლოკს, რომელიც ადგილობრივ ბაზრებზე იყიდება.
რესწ-ის ხერხი	შემავალი რესურსების შეცვლა
ქალაქი/ქვეყანა	საქართველო
მეთოდიკა	კომპანიის შეფასება რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების თვალსაზრისით ჩატარდა აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებისთვის EaP GREEN -ის პროგრამის ფარგლებში რესწ-ის ეროვნული პროექტის რეალიზაციის დროს კომპანიის პერსონალთან მჭიდრო თანამშრომლობით.
ეკონომიკური სარგებელი და ბიზნეს-ქეისი	ყვითელი ქვიშა შეიცავს თიხას, რომელიც ქაფბეტონის ბლოკების ჩამოყალიბების და დაჭრის პროცესში ქაფბეტონის დასკდომის მიზეზი იყო. შავი ქვიშის გამოყენებაზე გადასვლამ კომპანიას სახსრების დაზოგვის საშუალება მისცა, რადგან შავი ქვიშა უფრო იაფია. გარდა ამისა, კომპანიამ შეამცირა ენერგიის, წყლისა და მასალების ხარჯი პროდუქციის წარმოების და მიწოდების დროს. ნედლეულის შეცვლამ კომპანიას წელიწადში 12 600 ევროს ოდენობის დამატებითი ეკონომიის საშუალება მისცა.
რესურსების დაზოგვა	კომპანიამ მიაღწია ენერგიის დაზოგვას, შეამცირა წყლისა და მასალების მოხმარება.

სხვა უპირატესობები	ნარჩენების რაოდენობის შემცირება; გარემოს დაბინძურების, აგრეთვე მუშაკთა ჯანმრთელობისთვის და უსაფრთხოებისთვის რისკების შემცირება და პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესება.
ფოტოსურათები / გრაფიკები	
რეალიზებული რესწ-ოფციები	ვენტილაციის სისტემის მოდერნიზაცია და ახალი გაზის თეც-ისა და ორი წყალსატოზი ქვაბის დაყენება
რესწ-ის ხერხები	ტექნოლოგიური ცვლილებები
კომპანია / ორგანიზაცია	ლსს «კერამიკა»
ქალაქი/ქვეყანა	ქ.ვიტებსკი, ბელორუსი
მეთოდება	კომპანიამ «კერამიკა» ელექტრომომხმარების ოპტიმიზაცია უფრო სუფთა წარმოების პროგრამებისთვის ფონდ NEFCO-ს კრედიტის გამოყენებით მოახდინა. ამ ინვესტიციებმა ვენტილაციის სისტემის მოდერნიზაციისა და აირზე მომუშავე ახალი თეც-ის და ცხელი წყლის ორი ქვაბის დაყენების საშუალება მისცა.
ეკონომიკური სარგებელი და ბიზნეს-ქეისი	მიღებულმა ზომებმა ძვირადღირებული ქსელური ელექტროენერგიის შესყიდვის წელიწადში 7 538 000კვტ*საათით შემცირების საშუალება მისცა. NEFCO-ის კრედიტი ოთხი წლის ვადაში სრულად დაიფარება.
რესურსების დაზოგვა	ელექტრობისა და სითბოს ეფექტური კოგენერაცია საკუთარი გაზის თეც-ის მეშვეობით (დაახლოებით 7 538 000კვტ*საათი წელიწადში).
ფოტოსურათები/ გრაფიკები	 ფოტო: პატრიკ რასტენბერგერი

ბმულები და დამატებითი მასალები	ეკოლოგიურად სუფთა წარმოების მაგალითი წარმოდგენილია ჩრდილოეთის ეკოლოგიური ფინანსური კორპორაციის (ნეფკო) მიერ. www.nefco.org/action-areas/cleaner-production
---	---

7 ტროტუარის ფილის წარმოება

მასალების ტიპები და პროცესები

მასალები დაგებისთვის, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება გარე ფენილის სახით, მოიცავს ძელურას, ფილას, აგურს ან ბეტონის ფილას. ბეტონის ძელურა იწარმოება ბეტონის და საღებავის ნარევის გარკვეულ პრესფორმაში ჩასხმის და შემდგომი ჩაჯდომის გზით. ძელურას იყენებენ გზების, მისასვლელი გზების, ტროტუარების და სხვა ღია მოედნების დასაგებად.

ტროტუარის ფილის ორი ძირითადი სახეობა არსებობს:

- **ძელურა**, რომელიც ფართოდ გამოიყენება მშენებლობასა და გამწვანებაში მისი ესთეტიური სახის, სიმტკიცის და გამძლეობის გამო. ძელურა მზადდება სხვადასხვა მასალისგან, ტრავერტინის, კირქვის, ბაზალტის, ქვიშაქვის და გრანიტის ჩათვლით.
- **ფიგურული ბეტონის ფილა**, რომელსაც ასევე უწოდებენ სეგმენტარულ ძელურას.

ტროტუარის ფილის წარმოების პროცესი შეიძლება შემდეგნაირად წარმოვადგინოთ⁵:

- **დოზირება და შერევა**: ბეტონი არის ცემენტის, ქვიშის და ღორღის ნარევი. ძელურას წარმოებისთვის ბეტონის ნარევს ამზადებენ შემდეგი პროპორციით - 1:2:4 (ცემენტი: ქვიშა:ღორღი). ნედლეულს ათავსებენ ბეტონსარევი და უმატებენ წყალს. შემდეგ ბეტონსარევს 15-20 წუთით ამუშავებენ.
- **დაყალიბება და გამკვრივება**: შემდეგ ნარევს ათავსებენ პრესფორმებში. განსაკუთრებული ყურადღება მიიქცევა იმას,

⁵На основе источника: <http://365days365businessideas.blogspot.de/2011/11/start-cement-concrete-tiles-and-paving.html>.

რომ ნარევი არ გაშრეს. ნარევის ჩასხმის პროცესში გამოიყენება ვიბროშემამჭიდროებლები, რათა უზრუნველყოფილი იქნას კარგი ჩაჯდომა, კომპაქტურობა და ფორიანობის თავიდან აცილება.

- **გამყარება და შრობა:** გამკვრივების შემდეგ ბლოკები ამოიღება ფორმიდან და შრება 24 საათის განმავლობაში. შემდეგ ხდება ბლოკების თბურ-დანამვითი დამუშავება, ცემენტის შეკვრის უზრუნველსაყოფად, დაახლოებით 20 დღის განმავლობაში. თბურ-დანამვითი დამუშავების რეზერვუარებში წყალი, როგორც წესი, ყოველ მე-3 დღეს იცვლება. დამუშავების შემდეგ ბლოკი გამოყენების დაწყებამდე სრულად უნდა გაშრეს და მოხდეს მისი პირველადი ჩაჯდომა. ეს პროცესი ჩვეულებრივ 15 დღეს გრძელდება.

დანახარჯების შემცირების და რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლების ანგარიში

პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ სადემონსტრაციო კომპონენტის ფარგლებში ჩატარებული რესწ-ის შეფასებების საფუძველზე, აგრეთვე მოწინავე საერთაშორისო პრაქტიკიდან გამომდინარე, შემუშავებულ იქნა რეკომენდაციები ტროტუარის ფილების წარმოებისას რესურსების ეფექტური გამოყენების და დანახარჯების შემცირების შესახებ. მოცემული რეკომენდაციები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

რეკომენდაციების ჩარონათვალში შესულია როგორც ნაკლებდანახარჯიანი ღონისძიებები (მაგალითად, მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება), ისე უფრო რთული ღონისძიებები

(მაგალითად, შემავალი რესურსების შეცვლა, ტექნოლოგიური ცვლილებები).

დამატებითი ნაკლებდანახარჯიანი და ეკოლოგიურად სუფთა ხერხები აგურის მწარმოებელი საწარმოებისთვის წარმოდგენილია დანართებში 1 და 4.

ცხრილი 3: ზოგიერთი გადაწყვეტილება ტროტუარის ფილის წარმოებისას რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ასამაღლებლად

გაუმჯობესების სფერო	რესურს-ის ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები ტროტუარის ფილის წარმოების პროცესისთვის
მასალები და ნარჩენები	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	საწარმოო პროცესებში წარმოქმნილი ნედლეულის ნარჩენების (მაგალითად, ცემენტის, კირის) მინიმიზაცია და განმეორებით გამოყენება, ტექნოლოგიური პროცესის უფრო ეფექტური მართვის და რეგულარული შემოწმებების ხარჯზე.
		შემრევი დოლების დამის საათებში გარეცხვისთვის მასტაბილიზებული დანამატის დამატება პორტლანდცემენტის ჰიდრატაციის შესაჩერებლად. ამგვარად, ბეტონის ნარევის გამოყენება მომდევნო დღესაც შეიძლება.
		ესთეტიკის გადაწყვეტი მნიშვნელობის შემთხვევაში საჭიროა ცემენტის და დანამატების შერევის პროპორციების მკაცრი დაცვა, რაც ფერის ერთგვაროვნების მიღწევის საშუალებას იძლევა.
		ბეტონის ნარევის გაუმჯობესება, ზედმეტი სიმტკიცის თავიდან აცილება. განიხილეთ საჭირო სიმტკიცის 56 დღის ვადაში მიღწევის შესაძლებლობა ტრადიციული 28 დღის ნაცვლად.
		სპეციალური ბეტონსარევი ხაზების ან მიწოდების ხაზების გამოყენება, რაც გაწმენდის და გაცდენების დროის შემცირების საშუალებას იძლევა.
	შემავალი რესურსების შეცვლა	იმ ნედლეულის შეცვლა, რომლის გამოყენება პროცესის არაეფექტურობას იწვევს (მაგალითად, ბეტონის ბლოკების წარმოებისთვის გამოყენებული კვიშის ტიპი).
		წარმოების პროცესში წარმოქმნილი გამსკდარი ბლოკების, ბეტონის ნაგვისა და მტკერის განმეორებითი გამოყენება.

გაუმჯობესების სფერო	რესწ-ის ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები ტროტუარის ფილის წარმოების პროცესისთვის
		მეორადი ნედლეულის გამოყენება ტროტუარის ფილის წარმოებისას (მაგალითად, შენობების ნგრევის შედეგად მიღებული დაქუცმაცებული ნარჩენები, ნაცარი, წიდა და სხვა საწარმოო არაორგანული თანამდევი პროდუქტები).
		სხვადასხვა ზომის შემავსებლების ოპტიმალური გამოყენება. შემავსებლის ზომას ბეტონში ცემენტის შემცველობაზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების მოხდენა შეუძლია; დიდი ზომის შემავსებლების გამოყენებისას, როგორც წესი, ნაკლები რაოდენობის ცემენტია საჭირო.
		ბეტონის ნარევი დანამატების გამოყენება. დანამატები წარმოადგენს მასალას, რომელიც ბეტონის არევის დროს ემატება (მასის არაუმეტეს 5%-სა), რომ შეიცვალოს ნარევის თვისებები ახალ ან/და გამყარებულ მდგომარეობაში. ნარევებს შეუძლია მნიშვნელოვნად გაზარდოს ტროტუარის ფილის სიმტკიცე და შეამციროს CO ₂ -ს შემცველობა ბეტონში.
	ტექნოლოგიური ცვლილებები	ეფექტური ასარევი სისტემების შესყიდვა და დაყენება.
ენერგია	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	წარმოებაში დატვირთვის თანაზომიერი განაწილება დამატებითი აღჭურვილობის გამოყენების თავიდან ასაცილებლად.
	ტექნოლოგიური ცვლილებები	სიხშირული რეგულატორების ან ნარნარი გაშვების მოწყობილობების დაყენება ელექტროძრავებზე ენერგიის მოხმარების შემცირებისთვის.
		ენერგიის დიდი ხარჯის მქონე არსებული ელექტროძრავების მაღალი მქც-ის მქონე ელექტროძრავებით შეცვლა.
წყალი	მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	შემრევების და ყალიბების წინასწარი გაწმენდა მათი წყლით გარეცხვამდე.
		ტექნოლოგიური წყლის ან რეცხვის შემდეგ შეკრებილი წყლის გაფილტვრა და განმეორებით გამოყენება.
		წყალტევადი პროცესებისთვის წყლის ხარჯის შემზღუდველების დაყენება.

გაუმჯობესების სფერო	რესწ-ის ხერხები	კონკრეტული გადაწყვეტილებები ტროტუარის ფილის წარმოების პროცესისთვის
	ტექნოლოგიური ცვლილებები	ეფექტური და ავტომატური სარეცხი სისტემების შესყიდვა და დაყენება.

*რესწ-ოფციების წარმატებული რეალიზაციის მაგალითები
აღმოსავლეთი ევროპის და კავკასიის ქვეყნებში*

რეალიზებული რესწ-ოფციები	ყველა საწარმოო უბანზე ელექტროენერგიისა და წყლის მოხმარების აღრიცხვა, რაც კონტროლის გაუმჯობესების და ელექტროენერგიისა და წყლის მოხმარების შესახებ ინფორმაციის მიღების საშუალებას იძლევა. ზედმეტად მძლავრი კომპრესორების რეგულირებადი სიმძლავრის მქონე ენერგოდამზოგავი კომპრესორებით შეცვლა. სიხშირული გარდამქმნელების გამოყენება ძრავებისთვის მათი გამოყენების ეფექტურობის ამაღლების მიზნით. სანათ ხელსაწყოებში ნათურების შეცვლა ენერგოდამზოგავი ნათურებით. ავტოშემრევების სარეცხელის რეკონსტრუქცია.	
რესწ-ის ხერხი	ტექნოლოგიური ცვლილებები და მეურნეობის მართვის მეთოდების გაუმჯობესება	
კომპანია	FabricaElementelor de Constructie (FEC, Construction Elements Factory)	
ქალაქი/ქვეყანა	ქ. კიშინევი, მოლდოვა	
მეთოდიკა	სუფთა წარმოების ეროვნული პროგრამის ეროვნულმა ექსპერტებმა ქარხნის ხელმძღვანელობის და ტექნიკური პერსონალის მხრიდან სრული მხარდაჭერა მიიღეს.	
ეკონომიკური სარგებელი	23 000 დოლარი წელიწადში	ელექტროენერგიის ხარჯის აღრიცხვის წარმოება, კომპრესორების შეცვლა, ამწეების შეცვლა, ენერგოდამზოგავი ნათურების დაყენება
	68 000 დოლარი წელიწადში	ბეტონის რგოლების წარმოების ახალი ხაზი
	14 500 დოლარი წელიწადში	ახალი ფრონტალური სატვირთელი
	237 000 დოლარი წელიწადში	ფოლადის არმატურის ღეროების გასაჭიმი და საჭრელი აღჭურვილობა
საჭირო ინვესტიციები და ამოგების ვადა	1 000 დოლარი	ელექტროენერგიის ხარჯის აღრიცხვის სისტემა
	39 000 დოლარი	კომპრესორული სადგურის მოდერნიზაცია
	532 დოლარი	ენერგოდამზოგავი ნათურების დაყენება
	90 000 დოლარი	ახალი ფრონტალური სატვირთელი
	90 000 დოლარი	ფოლადის არმატურის ღეროების გასაჭიმი და საჭრელი აღჭურვილობა

რესურსების დაზოგვა	ენერგიის მოხმარების შემცირება საშუალოდ 183 000 კვტ*საათით წელიწადში. მასალების მწარმოებლურობის 7 %-ით (6900 ტონით) ამაღლება და ნარჩენების წარმოქმნის შემცირება. დაიზოგა 7 500 ლიტრი დიზელის საწვავი და 20 t CO₂-ეკვ. წელიწადში. მასალების მწარმოებლურობის ამაღლება (დაიზოგა 4 500 კგ ფოლადი წელიწადში)
ფოტოსურათები / გრაფიკები	
ბმულები და დამატებითი საკითხავი მასალა	წარმატებული რეალიზაციის ანგარიში წარმოდგენილია მოლდოვაში უფრო სუფთა წარმოების პროგრამის მიერ: www.ncpp.md/docs/UNIDO_FEC_Story_En.pdf

რეალიზებული რესურსები	საწარმო პროცესის დროს წარმოქმნილი ნარჩენების ხელახალი გამოყენება. საწარმოო პროცესებში გაზის გამოყენება საწვავად, რაც უზრუნველყოფს უსაფრთხოების სტანდარტების მოთხოვნების დაკმაყოფილებას
საშუალება	შემავალი რესურსების შეცვლა და სამეურნეო საქმიანობის გაუმჯობესება
კომპანია/ორგანიზაცია	ინდივიდუალური მეწარმე, ტროტუარის ფილებისა და ბორდიურების მწარმოებელი
ქალაქი/ქვეყანა	ქ. ბაქო, აზერბაიჯანი
მეთოდიკა	მწარმოებლის რესურსეფექტურობისა და სუფთა წარმოების შეფასება მოხდა EaP GREEN პროგრამის ფარგლებში აღმოსავლეთის პარტნიორობის ქვეყნებისთვის, ეროვნული რესურს პროექტის განხორციელებისას
ეკონომიკური სარგებელი და ბიზნეს-ქეისი	ღონისძიებათა განხორციელება წელიწადში 2200 დოლარს დაზოგავს
რესურსების ეკონომია	270 მ ³ ნედლეული წელიწადში 30 000 კვტ*სთ ენერგია წელიწადში
სხვა უპირატესობები	გაუმჯობესდა შრომის პირობები
ფოტო /გრაფიკები	

დანართი 1: ტექნიკური გადაწყვეტილებები

ამ დანართში წარმოდგენილია არსებული და შემოწმებული ტექნიკური გადაწყვეტილებების ჩამონათვალი ენერგიის, წყლის, მასალების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლებისთვის, აგრეთვე საშენი მასალების დარგში ნარჩენების განმეორებით გამოყენება/გადამუშავებისთვის. გადაწყვეტილებების სია მომზადდა პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaP GREEN) ფარგლებში ჩატარებული რესწ-შეფასებების შესახებ ანგარიშების, აგრეთვე საერთაშორისო გამოცდილების და საშენი მასალების წარმოების დარგთან დაკავშირებული ტექნიკური დოკუმენტების (მაგალითად, საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნოლოგიების) ანალიზის საფუძველზე.

ენერგოეფექტურობა

ცხრილი კ 1.1: აქტუალური ტექნიკური გადაწყვეტილებები ენერგოეფექტურობის სფეროში საშენი მასალების დარგში აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
გათბობის/გაგრილების სისტემების და მათი მილსადენების ეფექტური იზოლაცია	საიზოლაციო მასალები გათბობის/გაგრილების სისტემებისთვის და მათი მილსადენებისთვის • ორთქლსადენების და კონდენსატის დაბრუნების მილსადენების იზოლაცია	ყველა	დაუთბუნებელი ორთქლსადენები და კონდენსატის დაბრუნების მილსადენები სითბოს დანაკარგების მუდმივი წყაროა, რომლის თავიდან აცილება ადვილია. ზოგადად, ყველა მილსადენი, რომელიც მუშაობს 200 °C -ზე მეტ ტემპერატურაზე და რომლის დიამეტრი 200 მმ-ზე მეტია, უნდა	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE_Adopted_02-2009.pdf

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
	• შეამოწმეთ, რომ მილსადენები, არმატურა და რეზერვუარები კარგად იყოს იზოლირებული		იქნას იზოლირებული, და ამ იზოლაციის მდგომარეობა რეგულარულად უნდა შემოწმდეს. უკეთესი იზოლაციის ხარჯზე ენერგიის დანაკარგების შემცირებამ შეიძლება გამოიწვიოს წყლის მოხმარების შემცირება და დაზოგვა მის გაწმენდაზე.	
ენერგომოხმარების შემცირებისთვის განკუთვნილი ტექნოლოგიური აღჭურვილობის მონიტორინგი და მართვა	ენერგიის მოხმარების აღრიცხვის სისტემა, რომელიც ასახავს, მაგალითად: • წვას სანთურაში • სათბობის ხარჯს • ჰაერის ხარჯს • წნევას დოლში • გამონაბოლქვი აირების რაოდენობას • წნევას მტვერსაჭერში	ყველა	მონიტორინგი და აზომვები სისტემაში „დაგეგმვა-შესრულება-შემოწმება“ შემოწმების განუყოფელი ნაწილია, როგორცაა, მაგალითად, ენერგომოხმარების მართვა. ეს აგრეთვე პროცესების ეფექტური მართვის ნაწილია. საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნოლოგიები (სხტ) მდგომარეობს ოპერაციების პროცესების და ოპერაციების, რომელთაც ენერგოეფექტურობაზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება შეუძლია, ძირითადი მახასიათებლების მქონე მუდმივი თვალყურის დევნების რეგლამენტირებული პროცედურების დანერგვასა და მხარდაჭერაში.	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE Adopted_02-2009.pdf .
	პროცესის დროებითი მართვა	ყველა	დანადგარების სიმარტივე, იაფი და მარტივი მონიტორინგის ხელმისაწვდომობა, მონაცემთა ელექტრონული შეგროვება და მართვა - ყველაფერი ეს აადვილებს ოპერატორის მუშაობას მონაცემების შეგროვების, ენერგიის მოთხოვნის შეფასების და პროცესების მართვის კუთხით. დასაწყისში ეს შეიძლება იყოს მართვის მარტივი ტაიმერი,	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE Adopted_02-2009.pdf .

ტექნოლოგიური მოთხოვნები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
			ჩამრთველ/ამომრთველები, ტემპერატურისა და წნევის გადამწოდები, რეგისტრატორები და ა.შ. . შემდგომში შესაძლებელია კომპიუტერული მოდელების გამოყენება უფრო რთული მართვისთვის. უფრო რთულ დონეზე დიდ დანადგარებს ექნება ინფორმაციის მართვის სისტემა, რომელიც იწერს და მართავს პროცესის ყველა პირობას.	
	სიმძლავრის კოეფიციენტის გაზრდის აღჭურვილობა	ყველა	სიმძლავრის კოეფიციენტი - ეს არის აქტიური (მარგი) სიმძლავრის (კვტ) შეფარდება სრულ სიმძლავრესთან (კვა), რომელსაც ელექტროაღჭურვილობის ელემენტი ან მთლიანი ელექტროდანადგარი მოიხმარს. ეს იმის საზომია, თუ რამდენად ეფექტურად გარდაიქმნება ელექტრული სიმძლავრე მარგ მუშაობაში. იდეალური სიმძლავრის კოეფიციენტი უდრის ერთს.	Ware J. (2006). Power Factor Correction (PWC). Institution of Engineering and Technology. www.iee.org .

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
ენერგოეფექტური საქვაბე სისტემები და კოგენერაცია	ენერგოდამზოგავი ქვაბები და ქვაბ-უტილიზატორები, მათ შორის, ეკონომიზირებები	ყველა	ქვაბ-უტილიზატორი ორთქლის მისაღებად გამომავალი აირების ენერგიას იყენებს. სითბო გამოიმუშავება ტურბინიდან გამომავალი ცხელი აირებისგან. უმეტეს შემთხვევაში გამოყენებული სათბობია ზუნებრივი აირი, ნავთობი ან მათი კომბინაცია. გაზის ტურბინებს ასევე შეუძლია მუშაობა გაზიფიცირებულ მყარ ან თხევად სათბობზე. ეკონომიზირებები ქვაბებში - თბომომცველი მოწყობილობებია, რომლებიც აცხელებს სითხეს (ჩვეულებრივ, ეს წყალია), როგორც წესი, ამ სითხის დუღილის ტემპერატურამდე, მაგრამ არაუმეტეს ამისა. ეკონომიზირებს იმიტომ უწოდებენ, რომ მათ წყლის - რომელიც ცხელია, მაგრამ არასაკმარისად, რომ გამოიყენონ ქვაბებში, - ნაკადების თბომომცველობის გამოყენება შეუძლია. ამგვარად ხდება მარგი თბომომცველობის აღდგენა და ქვაბის მქც-ის გაზრდა. ეკონომიზირი წარმოადგენს მოწყობილობას, რომელსაც აყენებენ ქვაბში და ზოგავენ ენერგიას მკვებავი წყლის გაცხელებისთვის ქვაბის გამონაბოლქვი აირების გამოყენების ხარჯზე.	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE Adopted_02-2009.pdf
	კოგენერაციული სისტემები სითბოს და ელექტროენერგიის წარმოებისთვის	ყველა	კოგენერაციისადმი მნიშვნელოვნად მზარდ ინტერესს მხარს უჭერს და ახალისებს ევროპული გაერთიანება და ასევე სხვადასხვა ეროვნული კანონები. დღეს კოგენერაციის დანერგვა შედარებით მცირე ქარხნებშიც კი შეიძლება იყოს ეკონომიკურად	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
			დასაბუთებული, ხოლო წამახალისებელი საშუალებები - ხელმისაწვდომი. ხშირად ამ პროცესს ადგილობრივი ხელისუფლება უწყობს ხელს.	/reference/BREF/ENE Adopte d 02-2009.pdf.
ენერგიის რეკუპერაცია	თბომომცვლელები ტექნოლოგიური და ჩასაშვები /ჭარბი სითბოს გამოყენებისთვის	ყველა	თბომომცვლელები – მოწყობილობებია, სადაც ორი ნაკადი მიმოივლის სითბოს. თბომომცვლელები სისტემები ფართოდ და წარმატებით გამოიყენება მრეწველობის ბევრ დარგში. ჩასაშვები/ჭარბი სითბოს გამოყენება შეიძლება იყოს უფრო „მდგრადი“, ვიდრე პირველადი სათბობის.	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE Adopte d 02-2009.pdf .
	თბური ტუმბოები ტექნოლოგიური გაცხელების ან გაცივების ენერგიის გამოყენებისთვის	ყველა	თბური ტუმბოების ძირითადი ამოცანაა ენერგიის გარდაქმნა უფრო დაბალი ტემპერატურული დონიდან უფრო მაღალ დონემდე. თბურ ტუმბოებს შეუძლია სითბოს გადაცემა (არა გენერირება) სითბოს ანტროპოგენური წყაროებიდან, როგორცაა საწარმოო პროცესები, სითბოს ბუნებრივი ან ხელოვნური წყაროებიდან გარემოში, მაგალითად, ჰაერში, მიწაში ან წყალში, საყოფაცხოვრებო, კომერციული ან სამრეწველო მიზნებით გამოყენებისთვის. მაგრამ თბური ტუმბოების ყველაზე გავრცელებული გამოყენებაა - გაცივების სისტემები, მაცივრები და სხვა. მათში სითბო გადაეცემა საპირისპირო მიმართულებით: გასაცემელი ობიექტიდან გარემოში.	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE Adopte d 02-2009.pdf .
	კომპრესორების სითბოს რეკუპერაციის სისტემები	ყველა	სითბოს რეკუპერაციის სისტემები კომპრესორების უმეტესობისთვის	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy

ტექნოლოგიური მოთხოვნები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
			ხელმისაწვდომია ბაზარზე დამატებითი აღჭურვილობის სახით (კომპრესორულ სადგურში ჩასაშენებელი ან როგორც გარე გადაწყვეტილება). არსებული რეკუპერაციის სისტემების დაყენება, როგორც წესი, მაღიან ადგილი და ეკონომიურია. სითბოს რეკუპერაციის სისტემები გამოიყენება კომპრესორებში როგორც ჰაერის, ისე წყლის გაცემაში. სამრეწველო კომპრესორის მიერ გამოყენებული ელექტროენერგიის არანაკლებ 80-95% თბურ ენერგიად გარდაიქმნება. უმეტეს შემთხვევაში, სწორად დაპროექტებულ რეკუპერაციის ბლოკს, ამ ხელმისაწვდომი თბური ენერგიის დაახლოებით 50-90% აღდგენა და ჰაერის ან წყლის გაცხელების მარგ მუშაობაზე მიმართვა შეუძლია.	Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE_Adopted_02-2009.pdf .
ენერგოეფექტური ენერგომრავები	მაღალეფექტური ელექტრომრავები სიხშირული რეგულირებით ან ნარნარი გაშვებით • კომპრესორების ჩათვლით	ყველა	ენერგოეფექტურობა ამძრავის მქონე სისტემებში შეიძლება შეფასდეს საწარმოო პროცესის მოთხოვნილების შეფასების და ამძრავის სათანადო ექსპლუატაციის გზით. როგორც სისტემური მიდგომა ეს ენერგოეფექტურობის უდიდეს მატებას იძლევა. ბრუნვის ცვალებადი სიჩქარის მქონე ამძრავების გამოყენების ხარჯზე ძრავის ბრუნვის სიჩქარის შესუსტებამ შეიძლება გამოიწვიოს ენერგიის მნიშვნელოვანი ეკონომია პროცესის უკეთ მართვის ხარჯზე, მექანიკური აღჭურვილობის ნაკლები ცვეთა და ნაკლები ხმაური. როდესაც დატვირთვა იცვლება,	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE_Adopted_02-2009.pdf .

ტექნოლოგიური მოთხოვნები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
			რეგულირებად ამძრავს შეუძლია შეამციროს ელექტროენერგიის მოხმარება, კერძოდ ცენტრიდანულ ტუმბოებში, კომპრესორებსა და ვენტილატორებში.	
აგურის წარმოების ენერგოეფექტური პროცესი	ენერგოეფექტური ღუმელები გამოწვისთვის და ღუმელის/მშრობის კონსტრუქციების გაუმჯობესება	აგურის წარმოება	ენერგოეფექტური ღუმელები ნაკლებ სათბობს წვას და ნაკლებ სათბურის აირებს აწარმოებს პროდუქციის ერთეულზე გაანგარიშებით. შესაძლებელია სხვადასხვა ზომების გამოყენება ღუმელის/მშრობის სისტემების მიმართ ცალ-ცალკე ან კომბინაციაში. ეს ზომები მოცემულია საცნობარო მასალაში მითითებულ ბმულზე.	Sections 4.1.1 in EC (2007). Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cer_bref_080_7.pdf .
	აგურის გამოწვის ოპტიმიზაცია ზიგზაგური გამოწვის მეშვეობით	აგურის წარმოება	ზიგზაგური გამოწვა უზრუნველყოფს სათბობის უფრო ეფექტურ წვას გამოწვის ზონაში და გამოძავალი სათბობს რეკუპერაციას, რაც იწვევს სათბობის მოხმარების შემცირებას პროდუქციის ერთეულზე გაანგარიშებით.	Johns Hopkins University SAIS, The Carbon War Room (2012). Building Materials: Pathways to Efficiency in the South Asia Brick Making Industry.
	ღუმელებიდან, განსაკუთრებით კი გაცივების ზონებიდან ჭარბი სათბობს რეკუპერაცია	აგურის წარმოება	ბევრი მშრობი დღეს იყენებს ცხელ ჰაერს გვირაბღუმელების გაცივების ზონიდან, რომელსაც, როგორც წესი, ემატება ცხელი ჰაერი აირის სანთურიდან. ამგვარად, ჭარბი დაგეგმვა მაღიან მნიშვნელოვანია. ასე, დაბალტემპერატურაიანი ჭარბი სათბო შეიძლება იქნას წარმატებით უტილიზებული მხოლოდ განსაზღვრულ მანძილზე.	Sections 4.1.2 in EC (2007). Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cer_bref_080_7.pdf
შერეული სათბობის და მისი	ღუმელში გამოწვის პროცესში გამოსაყენებელი სათბობის შეცვლა	აგურის წარმოება	ნავთობის მძიმე ფრაქციების ან მყარი სათბობის გამოყენებით გამოწვის	Sections 4.1.4 in EC (2007). Reference Document on Best

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
ალტერნატიული სახეობების ეფექტური და მუდმივი მიწოდება	(მაზუთის და მყარი სათბობის შეცვლა სათბობით სათბურის აირების დაბალი ამოფრქვევით)		პროცესიდან აირისებრ სათბობზე გადასვლა ზრდის გამოწვევის ეფექტურობას და ამცირებს მურის ამოფრქვევას. მყარი სათბობი დაწვისას, როგორც წესი, წარმოქმნის წვრილ ფერფლს, ხოლო აირის დაწვისას მყარი ნაწილაკების შემცირება ზოგიერთ შემთხვევაში თავიდან აცილებს მტვერჭერის ძვირადღირებული და ენერგოტევადი პროცესების საჭიროებას. ავტომატური მართვის სისტემების მქონე აირის სანთურების გამოყენება იწვევს სათბურის დაზოგვას და გამომწვარი ნაწარმის ნარჩენების შემცირებას, შედეგად კი ენერგიის კუთრი მოხმარების შემცირებას.	Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cer_bref_080_7.pdf
	ერთობლივი დაწვის სისტემა - მყარი (ალტერნატიული) სათბობის შერევისა და შებერვის სისტემები	აგურის წარმოება	ერთობლივი დაწვა - ორი სხვადასხვა ტიპის მასალის ერთდროული დაწვაა. ერთობლივი დაწვის ერთ-ერთი უპირატესობაა ის, რომ არსებულ ქარხანას შეუძლია გამოიყენოს დაწვისთვის ახალი სათბობი, რომელიც შეიძლება, უფრო იაფი და ეკოლოგიურად სუფთა იყოს. მაგალითად, ბიომასა ზოგჯერ იწვება ერთობლივად არსებულ ქარხნებში, რომლებიც ნახშირზე მუშაობენ, ბიომასაზე მომუშავე ახალი ქარხნის აშენების ნაცვლად. ერთობლივი დაწვა ასევე, შეიძლება, გამოყენებული იქნას დაბალკალორიული სათბობის დაწვის გაუმჯობესებისთვის. საწყისი წიაღისეული სათბობის მაგივრად მეორადი სათბობის (ბიომასა ან ნარჩენები) გამოყენებამ, შეიძლება, აღჭურვილობის უმნიშვნელო ცვლილებები ან სრული	https://en.wikipedia.org/wiki/Cofiring

ტექნოლოგიური მოთხოვნები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
			მოდერნიზაცია მოითხოვს. ცვლილებები დამოკიდებული იქნება სათბობის მახასიათებლებზე, დაწვის არსებულ ტექნოლოგიაზე, ქარხნის დაგეგმარებაზე, დამზარე სისტემების სახეობასა და განლაგებაზე.	
ასფალტის წარმოების დაბალტემპერატურული სისტემები	აქაფებული ასფალტის სისტემა, როგორც ასფალტის წარმოების დაბალტემპერატურული გადაწყვეტა	გზის საფარის წარმოება	ახალი ტექნოლოგიები ასფალტის დაწეულ ტემპერატურაზე წარმოების საშუალებას იძლევა. მაშინ როდესაც ჩვეულებრივი ასფალტი დაახლოებით 170 °C ტემპერატურაზე იწარმოება, თანამედროვე დაბალტემპერატურული პროცესები ასფალტის დაახლოებით 100 °C ტემპერატურაზე დამზადების საშუალებას იძლევა. იცვლება მთლიანი პროცესი, დაწეულ ტემპერატურაზე შრომით, შერევის სპეციფიკური თანმიმდევრობით დაწყებული, გადამუშავების დანერგვით დამთავრებული.	Ammann Group. Low temperature asphalt. www.ammann-group.com/en/technology/low-temperature-asphalt
უფრო ენერგოეფექტური და ეკონომიური განათება	განათების ენერგოდამზოგავი სისტემები: • ეფექტური ამრეკლები • ენერგომეზნახველი ნათურები, მაგალითად, გარე სანათებში ვარვარა ნათურების შეცვლა მინიატურული ლუმინესცენტური ნათურებით • ეფექტური, მაგრამ არა გადაჭარბებული განათების დონე	ყველა	ხელოვნურ განათებაზე მსოფლიოში მოხმარებული მთლიანი ელექტროენერგიის მნიშვნელოვანი ნაწილი მოდის. ოფისებში მოხმარებული ელექტროენერგიის საერთო რაოდენობის 20-დან 50%-მდე განათებაზე მოდის. ზოგიერთ შემთხვევაში განათებაზე დახარჯული ენერგიის 90% მოიხმარება დაუსაბუთებელი, ჭარბი განათებით.	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE Adopted_02-2009.pdf .

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
	• ბლოკ-მოდულის ელემენტები მცირე მონაკვეთების განათებისთვის			
	განათების სისტემები გადამწოდებით: • დასწრების გადამწოდები საკუქნაოების, სარდაფების და სხვა ადგილების განათებისთვის, სადაც არსებობს რამდენიმე შესასვლელი და დასწრების ცვალებადი სიხშირეა • განათების გადამწოდი კარგი ბუნებრივი განათების და განათების რეგულირებადი დონის მქონე სათავსებისთვის და მოედნებისთვის • ძაბვის რეგულატორები განკუთვნილია ხაზზე სინათლის ნაკადის ჯგუფური მართვისთვის ქსელში ძაბვის შემცირების მეთოდით • მართვის ელემენტები მცირე მონაკვეთების ინდივიდუალური განათებისთვის	ყველა	დასწრების გადამწოდების, ტაიმერების შემცველი განათების მართვის სისტემების გამოყენებამ ასევე, შეიძლება, მნიშვნელოვნად შეამციროს ენერგოდანახარჯები განათებაზე.	EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE_Adopted_02-2009.pdf.

წყლის ეფექტური გამოყენება

ცხრილი 3 1.2: აქტუალური ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები საშენი მასალების სექტორისთვის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში წყლის ეფექტური გამოყენების სფეროში

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
გაუმჯობესებული კონტროლი და ტექნოლოგიური აღჭურვილობის მართვა წყალზე მოთხოვნილების შესამცირებლად	ტაიმერი წყლის ხარჯის შემზღუდვისთვის, ჰავალური გამორეცხვის კამერებში ფოტოგადამწოდების ჩათვლით	ყველა	წყლის ხარჯის შემზღუდვა შეიძლება შესრულდეს ნაკადის შემზღუდველების და ფოტოგადამწოდების მეშვეობით. ფოტოგადამწოდი აფიქსირებს საგნის მიახლოებას, ააქტიურებს სოლენოიდურ გამანაწილებელთან შეერთებულ ტაიმერს, რომელიც აღებს და კეტავს წყალს.	WRAP (2016). The Rippleeffect: Water Efficiency for Businesses. www.wrap.org.uk/content/rippleeffect
	წყლის ხარჯის შემზღუდველები პროცესებში, სადაც გამოიყენება წყალი	ყველა	წყლის ხარჯის შემზღუდველი ზღუდავს წყლის მოცულობას, რომელიც მიედინება მოვლების სისტემით ახალი წყლის მუდმივი ხარჯის შენარჩუნების გზით, რომელიც განსაზღვრულია ნაკადის გაანგარიშებული ოპტიმალური სიჩქარიდან.	WRAP (2016). The Rippleeffect: Water Efficiency for Businesses. www.wrap.org.uk/content/rippleeffect
ადგილობრივი საბრუნო სისტემები	წვიმის წყლის შეგროვების სისტემები	ყველა	წვიმის წყლის შეგროვება - წვიმის წყლის დაგროვება და შენარჩუნება განმეორებითი ადგილობრივი გამოყენებისთვის. წვიმის წყლის შეგროვების სისტემები განსხვავდება სირთულის მიხედვით: სისტემებიდან, რომელთა დაყენება მინიმალური უნარ-ჩვევებით შეიძლება, ავტომატიზირებულ	https://en.wikipedia.org/wiki/Rainwater_harvesting

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
			სისტემებამდე, რომლებიც რთულ დაყენებას და აწყობას მოითხოვენ. ზომით ოპტიმალური სისტემები უნდა პასუხობდეს წყლის მოთხოვნილებას მთელი მშრალი სეზონის განმავლობაში, ანუ ისინი უნდა იყოს საკმარისად დიდი, რათა წყლის ყოველდღიური მოხმარება დაფარონ. დაბალტექნოლოგიური სისტემებისთვის არსებობს უამრავი მარტივი მეთოდი, რომელიც გამოიყენება წვიმის წყლის შეგროვებისთვის: სახურავის სისტემები, ზედაპირული წყლის შეგროვების სისტემები, წვიმის წყლის, რომლითაც უკვე გაიჟღინთა მიწა, ცისტერნებში გადაქაჩვის სისტემები.	
ადჰურილობის ეფექტური გამორეცხვა	გამორეცხვის ავტომატური სისტემები	ყველა	დღეისთვის ხელმისაწვდომია გამორეცხვის ავტომატური სისტემების ფართო ასორტიმენტი. ხშირად ისინი შემუშავებულია სპეციალური მოთხოვნების გათვალისწინებით. ავტომატური სისტემების მუშაობაში ჩვეულებრივ გამოიყენება მაღალი წნევის ტუმბოები და ფრქვევანები.	WRAP (2016). TheRippleeffect: WaterEfficiencyforBusinesses. www.wrap.org.uk/content/rippleeffect

მასალების ეფექტური გამოყენება

ცხრილი პ 1.3: აქტუალური ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები საშენი მასალების სექტორისთვის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში მასალების ეფექტური გამოყენების სფეროში

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
ნედლეულით ეფექტური და მუდმივი მომარაგება	ნედლეულის მიწოდების ავტომატიზირებული სისტემები	ყველა	ტექნოლოგიური პროცესის გაგება შესასვლელი ცვლადების მართვასთან შეხამებით გამომავალი ცვლადების ძვირადღირებული მონიტორინგის თავიდან აცილების საშუალებას იძლევა, შესაძლო დამატებითი ეკონომიის უზრუნველყოფით, მაგალითად სათბობის ხარჯზე.	European Asphalt Pavement Association (2007). Environmental Guidelines on Best Available Techniques (BAT) for the Production of Asphalt Paving Mixes. http://eapa.org/usr_img/position_paper/bat_update_version_2007.pdf
	ეფექტური ბეტონსარევი მოწყობილობები	ტროტუარის ფილის წარმოება	ტიპური ბეტონსარევი კომპონენტების შერევისთვის მზრუნავ დოლს იყენებს. მცირე მოცულობის სამუშაოებისთვის ხშირად გამოიყენება პორტატული ბეტონსარევი, ამგვარად შესაძლებელია ბეტონის წარმოება უშუალოდ სამშენებლო მოედანზე, რაც საკმარის დროს იძლევა ბეტონის გამოყენებისთვის - სანამ ის გამაგრდება. შემუშავებულ იქნა სტაციონარული შემრევების სხვადასხვა ტიპები, რომელთაგან	EC (2013). Reference Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/CLM_300420_13_DEF.pdf

ტექნოლოგიური მოთხოვნები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
			თითოეულს აქვს საკუთარი, ბეტონის წარმოების ზაზრის სხვადასხვა ნაწილებზე გამიზნული უპირატესობები. დღეისთვის ყველაზე გავრცელებული სარეცები 3 კატეგორიად იყოფა: • ორლილვანი შემრევი, რომლებიც ცნობილია თავისი შერევის მაღალი ინტენსივობით და შერევის მოკლე პერიოდით. • შემრევი ვერტიკალური ღერძით, რომლებიც ყველაზე ხშირად გამოიყენება შემკრები და წინასწარ დამზადებული რკინაბეტონის წარმოებისთვის. • დოლური შემრევი (რევერსული ბეტონსარევი და შემრევი საბრუნო დოლით), რომლებიც გამოიყენება დიდი მოცულობების წარმოებისთვის (ანაზელი 3-9 მ³).	https://en.wikipedia.org/wiki/Concrete_mixer
	ასფალტის შერევის ეფექტური სისტემები	გზის საფარის წარმოება	ასფალტის შერევის პროცესი ითვალისწინებს აგრეგატების გაცხელებას და შრობას, რომლებიც შემდეგ შეერევა შემკვრელთან და ბიტუმთან. ასფალტის წარმოება ხდება სტაციონარულ ან მობილურ შემრევ კვანძზე. არსებობს ორი ძირითადი საწარმოო პროცესი, კერძოდ - პერიოდული და უწყვეტი შერევის (დოლური შემრევი). ამჟამად ევროპაში ჭარბობს პერიოდული მოქმედების დანადგარები, სადაც შერევა ხდება სპეციალურ შემრევ კვანძში (სარეცში).	European Asphalt Pavement Association (2007). Environmental Guidelines on Best Available Techniques (BAT) for the Production of Asphalt Paving Mixes. http://eapa.org/usr_img/positi on_paper/bat_update_version 2007.pdf

ტექნოლოგიური მოთხოვნილებები	ტექნიკური გადაწყვეტილებები	აქტუალური დარგები	მოკლე აღწერა (განხილული მასალებიდან)	ბმული
პროცესის მონიტორინგის სისტემები	პროცესის მონიტორინგის სისტემები • გამოყენებული მასალების ხარჯი და მზა ნარევის ტრანსპორტირება • დაცვის და შენახვის ადგილის ამორჩევა	ყველა	აგურისა და ფილის (და სხვადასხვა ნედლეულისგან წარმოებული სხვა საშენებლო მასალების) დაყალიბება და დაბალხარისხიანი შესასვლელი რესურსები იწვევენ იმას, რომ დიდი რაოდენობით აგური ან კრამიტი იზარება და სკდება გამოწვის დროს და ექვემდებარება წუნდებას. ეს ამცირებს მწარმოებლურობას და ზრდის ნარჩენების მართვის ხარჯებს. ტექნოლოგიური პროცესის მართვის გაუმჯობესება ზრდის მწარმოებლურობას და ეფექტურობას ხარჯების და ნარჩენების რაოდენობის ერთდროული შემცირებისას.	EC (2007). Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cer_bref_080_7.pdf. European Asphalt Pavement Association (2007). Environmental Guidelines on Best Available Techniques (BAT) for the Production of Asphalt Paving Mixes. http://eapa.org/usr_img/positi_on_paper/bat_update_version_2007.pdf

დანართი 2: მონაცემები შედარებითი შეფასებისთვის

რესწ-დარგში ინიციატივების წარმატებული რეალიზაციის საკვანძო თავისებურებას რესურსების გამოყენების ეფექტურობის ამაღლების თვალსაზრისით წარმოების გაუმჯობესებების მონიტორინგი და ნარჩენების წარმოქმნის ინტენსიობის შემცირება წარმოადგენს. ეფექტურობის და შედარებითი შეფასების მაჩვენებლები საშუალებას საწარმოებს აძლევს გააკონტროლონ ენერგიის, წყლის, მასალების გამოყენება და ნარჩენებისა და გამონაბოლქვის წარმოქმნა.

ამ დანართში წარმოდგენილია მაჩვენებლების ნაკრები სხვადასხვა წყაროებიდან, რომლებიც ეხება რესურსეფექტურ და სუფთა წარმოებას და საშენი მასალების დარგს. შედარებითი შეფასების ეს მაჩვენებლები საწარმოებისთვის შეიძლება იყოს საწყისი და საყრდენი წერტილი, რესწ-ის დარგში ღონისძიებების დაგეგმვაში, სტრუქტურირებაში, ინიცირებაში და შემდგომ შემუშავებაში. ეს საფუძველს შექმნის სისტემატური მოქმედებებისთვის, რომლებიც მიმართული იქნება რესურსების ეფექტურ გამოყენებასა და შემდგომ დაზოგვაზე.

გზის საფარის წარმოება

ასფალტის წარმოება

CO₂-ს გამონაბოლქვი პირდაპირ არის დაკავშირებული სათბობის გამოყენებასთან და ენერგიის მოხმარებასთან, რომელიც საჭიროა მინერალური აგრეგატების, გადამუშავებული ასფალტის გაცხელებისთვის და ბიტუმის ცისტერნების გათბობისთვის. CO₂-ის გამონაბოლქვის დონე პროცესის ეფექტურობით განისაზღვრება და გამოყენებული სათბობის ტიპზეა დამოკიდებული.

ცხრილი 32.1: CO₂-ის გამონაბოლქვი ასფალტის შერევისთვის გამოყენებული სათბობის მიხედვით⁶

კუთრი თბომომარება შერეული ასფალტის ერთ ტონაზე (მინერალური მასალის ტენიანობის მიხედვით და ა. შ.)	დიზელის საწვავი	ბუნებრივი აირი	ბუტანი	ნახშირი	მურა ნახშირი
	კგ CO ₂ ერთ ტონა ასფალტზე				
70 კვტ*ს	18,65	11,63	15,27	23,05	23,61
85 კვტ*ს	22,65	14,13	18,54	27,99	28,67
100 კვტ*ს	26,64	16,62	21,81	32,93	33,73

ალტერნატიული აგრეგატები

ცხრილში ქვემოთ მოყვანილია CO₂ გამონაბოლქვის საორიენტაციო მნიშვნელობები პირველადი და გადამუშავებული აგრეგატების წარმოებისთვის, ობიექტზე მათი მიტანის გათვალისწინებით. ცხრილი აჩვენებს, რომ CO₂-ეკვივალენტის მნიშვნელობები გადამუშავებული აგრეგატებისთვის შეიძლება იყოს უფრო მაღალი, ვიდრე პირველადი მასალებისთვის, თუ მიწოდების მანძილი 15 კმ-ზე მეტია.

⁶წყარო: VDI/DIN Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 3, Teil: VDI-Richtlinie 2283: Emissionsminderung, Aufbereitungsanlagen für Asphaltmischgut (AsphaltMischanlagen), Gründruck 2006. Referenced in: European Asphalt Pavement Association (2007). Environmental Guidelines on Best Available Techniques (BAT) for the Production of Asphalt Paving Mixes.

ცხრილი პ2.2: CO₂-ის დაახლოებითი მნიშვნელობა პირველადი და გადამუშავებული აგრეგატებისთვის⁷

მასალა და მიწოდების მანძილი	საწარმოო ციკლი (მოპოვებიდან ქარხნის ჭიმვრამდე), კგ CO ₂ ერთ ტონაზე	ტრანსპორტირება, კგ CO ₂ ერთ ტონაზე	სულ, კგ CO ₂ ერთ ტონაზე	+/- % CO ₂
პირველადი აგრეგატები				
+58,5 კვ (მიწოდება მარშრუტით და უკანა გზა)	6,6	2,7	9,3	-
გადამუშავებული აგრეგატები შენებლობიდან და დემონტაჟიდან პირველადი აგრეგატების გამოყენებასთან შედარებით				
გამოყენება ადგილზე, 0 კმ ტრანსპორტირებაზე	7,9	0,0	7,9	-15%
+5 კმ (მარშრუტით მიწოდების მანძილი)	7,9	0,5	8,4	-10%
+10 კმ (მარშრუტით მიწოდების მანძილი)	7,9	0,9	8,8	-5%
+15 კმ (მარშრუტით მიწოდების მანძილი)	7,9	1,4	9,3	0%
+20 კმ (მარშრუტით მიწოდების მანძილი)	7,9	1,8	9,7	5%

⁷წყარო: MPA The Concrete Centre (2011). Specifying Sustainable Concrete.

+58.5 კმ (მარშრუტით მიწოდების მანძილი და უკანა გზა)	7,9	2,7	10,6	14%
---	-----	-----	------	-----

ცხრილი პ2.3: გადამუშავებული მასალების გამოყენება სამშენებლო დარგში⁸

⁸წყარო: BossilkovA., LundC. (2008). Review of International Frameworks and Standards for the Reuse of Inorganic Industrial By-products. Centre for Sustainable Resource Processing, Australia.

არაორგანული თანამდევ პროდუქტი	ქვეყანა	განმეორებითი გამოყენების პროცენტი	გამოყენების ტიპური სფეროები
ქვიშა (საყალიბო)	აშშ	32-45%	სამშენებლო ყრილი და ბეტონი
	ფინეთი	მონაცემები არ არის	საიზოლაციო კონსტრუქციები
ქიმიური თაბაშირი	აშშ (გამონაბოლქვი აირების დესულფურიზაცია	93%	არ არის განსაზღვრული
	ევროკავშირი (გამონაბოლქვი აირების დესულფურიზაცია	67-100%	არ არის განსაზღვრული
წიდა შავი ლითონის წარმოებიდან	აშშ	90%	ბეტონის შემესები
	ახალი ზელანდია	მონაცემები არ არის	შემესები, მასტაბილიზებული დანამატი
	ევროკავშირი	40-100%	გზების მშენებლობა, შემესები ბეტონში, ცემენტის წარმოება
	აშშ	27-31%	ცემენტის წარმოება: სტრუქტურული შემესები (აქროლადი ნაცარი). ასფალტის წარმოება: მარცვლოვანი ფუძე (ნაცრის ნარჩენი)

	ახალი ზელანდია	მონაცემები არ არის	შემესები, მასტაბილიზებული დანამატი
	ევროკავშირი	ნაცრის მტვერი 40-100% საცეხლის ნაცარი 70-100%	არ არის განსაზღვრული
	ევროკავშირი	10-100%	შემესები ბეტონში, ყრილების აგება, ბეტონის გრანულატი
	ახალი ზელანდია	მონაცემები არ არის	გზის საფარის ფუძე ან საფუძვლის შემესები
	ევროკავშირი	81%	არ არის განსაზღვრული
	ახალი ზელანდია	მონაცემები არ არის	გადამუშავებული ასფალტი, საფუძვლის შემესები
	აშშ	80%	ცხელი და ციხი შერევის ასფალტის შემესები: შემკველი
	ევროკავშირი	55-100%	გადამუშავდება ზედა ფენაზე ან გზის საფარის ფუძეზე, ახალ ასფალტზე
	აშშ	65 %	არ არის განსაზღვრული

აგურის წარმოება

სითბური ენერგიის მოხმარება სხვადასხვა სახის ღუმელებისთვის

ცხრილი 32.4: სითბური ენერგიის მოხმარების საუკეთესო მიღწევები აგურის გამოწვის ღუმელებისთვის⁹

ღუმელის სახეობა	სითბური ენერგიის მოხმარება ^{*)} გჯ/ტ
გრძელი დოლური ღუმელები	6,0 - 9,2
დოლური ღუმელები წინასწარი გაცხელებით	5,1 - 7,8
პირდაპირი დინების რეგენერატიული გამოწვის ღუმელები	3,2 - 4,2
რგოლური შახტური ღუმელები	3,3 - 4,9
შახტური ღუმელები შერეული კვებით	3,4 - 4,7
სხვა სახის ღუმელები	3,5 - 7,0
^{*)} ენერგიის მოხმარება დამოკიდებულია პროდუქტის ტიპზე, პროდუქტის ხარისხზე, პროცესის თავისებურებებსა და ნედლეულზე	

ენერგიის მოხმარება სხვადასხვა ტიპის აგურის წარმოებისას

ცხრილი 32.5: ხვედრითი მოხმარება აგურის წარმოებისას¹⁰

სახეობა	საზომი ერთეული	სამშენებლო აგური	მოსაპირკეთებელი აგური
ბუნებრივი გაზის მოხმარება (ავსტრია)	გჯ/ტ	1,02 – 1,87	2,87
ელექტროენერგიის მოხმარება (ავსტრია)	გჯ/ტ	0,08 – 0,22	0,27
ენერგიის საერთო მოხმარება (ესპანეთი)	გჯ/ტ	1,50 – 2,50	2,50 – 3,00

¹⁰ Источник: ЕС (2007). Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

გვირაბლუმელების შედარება

ცხრილი პ 2.6: გვირაბლუმელების ტექნიკური პარამეტრები¹¹

¹¹წყარო: ევროკავშირი(2007). Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

პარამეტრი	საზომი ერთეული	მოსაპირკეთებელი აგური და კლინკერის ფილა	კერამიკული ბლოკი	ჰორიზონტალურად პერფორირებული კერამიკული ბლოკი	სახურავი კრამატი
მწარმოებლურობა	ტ/ს	1–15	3–15	3–15	3–6
ლუმელის სიგრძე	მ	35–160	60–120	60–120	80–140
განივი კვეთი	მ ²	1,3–6,0	4–12	4–12	4–10
ჩაჯდომის სიმკვრივე	კგ/მ ³	650–1500	350-500	250–750	200–400
გამოწვის ტემპერატურა	°C	1000-1300	900–1050	950–1050	1000–1150
კუთრი ენერგომომხმარება (შრომა+გამოწვა)	კვ/კგ	1600-3000	1000–2500 ¹⁾	1000–2500	1600–3500
გამონაბოლქვი აირების მოცულობითი ხარჯი	მ ³ /ს	5000– 20000	10000–50000	10000–50000	10000– 40000
გამონაბოლქვი აირების ტემპერატურა	°C	100-230	100-300	100-300	170-200
¹⁾ ფორების წარმომქმნელი აგენტის თბოუნარიანობის გათვალისწინებით					

ცხრილი პ2.7:დაჩქარებული გამოწვის გვირაბლუმელების ტექნიკური პარამეტრები¹²

	განივი კვეთი		მ²		Ди 17,6		Ди 3,5		Ди 3,3		
	გამოწვის ტემპერატურა		°C		1000		1000-1080		1020-1150		
	გამოწვის დრო		ს		2,5-3,5		4-5		3-4		
	კუთრი ენერგომომხმარება (შრობა+გამოწვა)		კვ/კგ		1250-3500		1590-4500		2930-4605		

არამადნეული სასარგებლო წიაღისეული

ცხრილი პ2.8: ენერგომომხმარების შემცირების პოტენციალი¹³

	გაუმჯობესების პოტენციალი (%)	ეკონომიის საერთო პოტენციალი	ენერგეტიკული დანახარჯის წილი (%)
--	------------------------------	-----------------------------	----------------------------------

¹²წყარო: EC (2007). Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).
¹³წყარო: UNIDO (2010). Global Industrial Energy Efficiency Benchmarking. An Energy Policy Tool.

სექტორი და პროდუქტი			(10 ¹⁸ გ/წელიწადში)			
	სამრეწველოდ განვითარებული ქვეყნები	განვითარებადი ქვეყნები (გარდამავალი ეკონომიკის ქვეყნების)	სამრეწველოდ განვითარებული ქვეყნები	განვითარებადი ქვეყნები (გარდამავალი ეკონომიკის ქვეყნების)	სამრეწველოდ განვითარებული ქვეყნები	განვითარებადი ქვეყნები (გარდამავალი ეკონომიკის ქვეყნების ჩათვლით)
არამადნეული სასარგებლო წიაღისეული			0,8	2,0		
ცემენტი	20	25	0,4	1,8	25 - 50	
კირი	30 - 35	40	0,4	0,2	40	
მინა					7 - 20	
კერამიკა					30 - 50	

ცხრილი 32.9: საშუალო ენერგომომხმარების დიაპაზონი

პროდუქტები	საძომი ერთეულები	ენერგიის გასაშუალოებული მოხმარების დიაპაზონები			
		არჩეული სამრეწველოდ განვითარებული ქიმიკანა	არჩეული განვითარებადი ქიმიკანა (გარდამავალი ეკონომიკის ქიმიკანების ჩათვლით)	საშუალოდ მსოფლიოში	საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნოლოგია (სსტ)
კლინკერი	გკ/ტ კლინკერზე	3,3-4,2	3,1-6,2	3-5	2,9
ცემენტი	კვტ*ს/ტ ცემენტზე	109-134	92-121	109	56
კირი	გკ/ტ კირზე	3,6-13	5-13	-	-
მინა	გკ/ტ დნობილზე	4-10	6,8-7,8	6,5	3-4
აგური	მკ/კგ გამომწვარ აგურზე	1,5-3	0,75-11	-	-
კრამიტი	გკ/ტ კრამიტზე	1,9-7,3	3,1-8,3	-	-
სანტექნიკა	გკ/ტ სანტექნიკაზე	4,2-11,3	4,4-20	-	-

გათბობა, გაცივება და ვენტილაცია

შენობები

ევროპაში შენობის ხვედრითი ენერგომოხმარების მაჩვენებლები განსხვავებულია. შემდგომი კლასიფიკაცია ცენტრალური ევროპის ქვეყნებისთვის შეიძლება მხოლოდ შედარების საფუძვლად იქნეს გამოყენებული. თუ ენერგიის წლიური მოხმარება აღემატება 70 კვტ*სთ/მ², მაშინ საჭიროა დამატებითი ანალიზის ჩატარება.

კ2.10: სითბოს მოხმარების მაჩვენებლები ცენტრალური ევროპის ქვეყნებში¹⁴

კლასი	სითბოს წლიური მოხმარება, კვტ*/მ²	კომენტარი
A	0 - 30	საუკეთესო ეფექტურობა
B	31 - 50	მაღალი ეფექტურობა
C	51 - 70	ეფექტური
D	71 - 120	საშუალო
E	121 - 160	არადაამაკმაყოფილებელი
F	161 - 200	არაეფექტური

¹⁴წყარო: EMAS and European Communities (2004). EMAS Energy Efficiency Toolkit for Small and Medium sized Enterprises.

G	от 201	სრულიად არაეფექტური
---	--------	---------------------

სითბოს რეკუპერაცია

დამაბინძურებელ ნივთიერებებთან ერთად ვენტილაციის სისტემებს შენობებიდან თბილი ჰაერიც გამოჰყავთ. გათბობის სეზონის დროს ვენტილაციის სისტემის გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის ენერგომომხმარებას გათბობის სისტემისთვის. ამგვარად, სითბოს რეკუპერაციის სისტემებს აყენებენ გამწოვი ჰაერის ენერგიის გამოყენებისთვის, რაც ენერგიის ხარჯის შემცირებას იწვევს. ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში აღწერილია რეკუპერაციის სხვადასხვა მეთოდი.

ცხრილი 32.11: სითბოს რეკუპერაციის სისტემების მაჩვენებლები და შედარება¹⁵

სახეობა	ეფექტურობა	უპირატესობა	ნაკლი
როტაციული თბომომცვლელი	75 - 90 %	სითბოს რეკუპერაციის დონის რეგულირება შესაძლებელია ბრუნვის სიჩქარის ცვლილების გზით	მინარევი და სუნი გადაეცემა ჰაერის გამომავალი ნაკადიდან შემავალზე
ფირფიტოვანი თბომომცვლელი	50 - 85 %	მინარევი და სუნი არ გადაეცემა ჰაერის	კონდენსატის გამო არსებობს

¹⁵ Источник: EMAS and European Communities (2004). EMAS Energy Efficiency Toolkit for Small and Medium sized Enterprises.

		გამომავალი ნაკადიდან შემავალზე	შემოყენვის სერიოზული რისკი
სითბური მილი	50 - 70 %	მინარევები გადაეცემა	არ პვირადღირებული სისტემა

გაცივების სისტემების ენერგომოხმარება

ცხრილი 32.121: გაცივების სხვადასხვა სისტემების წლიური პირდაპირი და არაპირდაპირი ენერგოდანახარჯების შედარება და CO₂ -ის გამონაბოლქვი მგტ*ს-ზე¹⁶

გაცივების სისტემა	კუთრი პირდაპირი ენერგოდანახარჯი, კვტა/მგტა			ტემპერატურის აწევა, °C	კუთრი არაპირდაპირი ენერგოდანახარჯი, კვტა/მგტა	ენერგიის საერთო მოხმარება, კვტა/მგტა	სისტემის მუშაობაზე დასარჯული ენერგიის ფარდობა არინებულ ენერგიასთან, %	CO ₂ წელიწადში მგტა-ზე
	ტუმბოები	ვენტილატორები	ზოგადი					
თანხვედნილ ნაკადებიანი (პირდაპირი)	10 (9-12)	-	10	0	0	10	25	50
თანხვედნილ ნაკადებიანი (არაპირდაპირი)	15 (12-18)	-	15	5	7	22	55	110
ღია სველი შხეფსაცივარი	15 (13-17)	5	20	5	7	27	68	136
ჰიბრიდული გაცივება	15 (13-17)	8	23	5	7	30	75	150
შხეფსაცივარი გაცივების დახურული სისტემით	>15(13-17)	8	>2 3	8	11	>34	>85	>170
ჰაერისმიერი გაცივება	-	20	20	20	28	48	120	240

¹⁶ წყარო: EC (2001). Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems.

ჰაერმიმოცვლა

ცხრილი პ2.132: ჰაერმიმოცვლის ნორმები¹⁷

სათავსების განთავსება, სადაც ადამიანები იმყოფებიან	25,2 მ ³ /ს ადამიანზე
სამშენებლო მასალების ამონაფრქვევის ვენტილაცია	2,5 მ ³ /ს საერთო ფართის 1 მ ² -ზე

ვენტილატორები

ცხრილი პ2.14: ვენტილატორების ტიპები და მათი ეფექტურობა¹⁸

ტიპი (მუშა თვალის ფრთების ფორმის მიხედვით)	გამოყენების არე	ეფექტურობა
უკან გადაღუნული დაპროფილებული ფრთები	ნაკლებად გამოადგება დაბინძურებული ჰაერისთვის	80 %-მდე
უკან გადაღუნული ფრთები	გამოადგება დაბინძურებული ჰაერისთვის	70 %-მდე
რადიალური ფრთები	თავიდან აცილებს ჭუჭყის მუშა თვალზე მიწებებს	55 %-მდე
წინ გადაღუნული ფრთები	ჰაერის მოცულობა წნევის ცვლილებაზე ნაკლებად არის დამოკიდებული	60 %-მდე

განათება

განათების დონე

ცხრილი 32.15: განათებულობის რეკომენდებული დონეები სხვადასხვა მოედნებისთვის¹⁹

მუშაობის სირთულის ხარისხი	განათებულობის დონე (ლკ)	მაგალითები
ზოგადი დაკვირვება	<100	კიბეები, დერეფნები, ჰოლი
საშუალო სიზუსტის მხედველობითი სამუშაო	300	ყოველდღიური მუშაობა ოფისში
ზუსტი მხედველობითი სამუშაო	500	ინტენსიური მუშაობა ოფისში, კომპიუტერული ლაბორატორია, ზუსტი აღჭურვილობა
მაღიან ზუსტი მხედველობითი სამუშაო	>750	მაღალი სიზუსტის აღჭურვილობა

¹⁷წყარო: EMAS and European Communities (2004). EMAS Energy Efficiency Toolkit for Small and Medium sized Enterprises.

¹⁸წყარო: EMAS and European Communities (2004). EMAS Energy Efficiency Toolkit for Small and Medium sized Enterprises.

¹⁹წყარო: EMAS and European Communities (2004). EMAS Energy Efficiency Toolkit for Small and Medium sized Enterprises.

სანათი ხელსაწყოების ტიპები

ცხრილი 32.16: სხვადასხვა ტიპის სინათლის წყაროს დახასიათება და ეფექტურობა²⁰

²⁰წყარო: EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

დასახელება	ოპტიკური სპექტრი	შუქგაცემა (ლმ/ვტ) ⁽¹⁾	გამოსადეგობის ვადა	ფერითი ტემპერატურა ⁽²⁾ (კ)	ფერი	ფერითი გადაცემის
ვარვარა ნათურა	მთლიანი	12 - 17	1000 - 2500	2700	თბილი თეთრი (ყვითელი)	100
ჰალოგენის ნათურა	მთლიანი	16 - 23	3000 - 6000	3200	თბილი თეთრი (ყვითელი)	100
ლუმინესცენციური ნათურა	ვერცხლის წყლის ხაზი + ფოსფორი	52 - 100	8000 - 20000	2700 - 5000	თეთრი (მომწვანო ელფერით)	15 - 85
ლითონჰალოგენური ნათურა	კვაზი- მთლიანი	50 - 115	6000 - 20000	3000 - 4500	ცივი თეთრი	65 - 93
ნატრიუმის მაღალი წნევის ნათურა	ფართოღია პაზონიანი	55 - 140	10000 - 40000	1800 - 2200	მოვარდის ფერ- ნარინჯის ფერი	0 - 70

ნატრიუმის დაბალი წნევის ნათურა	ვიწროხაზ ოვანი	100 - 200	18000 - 20000	1800 ⁽³⁾	ყვითელი, პრაქტიკუ ლად უფერო	0
გოგირდიანი ნათურა	მთლიანი	80 - 110	15000 - 20000	6000	ფერმკრთ ალ-მწვანე	79
შუქდიოდური ნათურა		40- 120*	10000 0			

* სხვა წყარო

დანართი 3: საცნობარო მასალა

ბეტონის წარმოება

EC (2013). Reference Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/CLM30042013.DEF.pdf>.

MPA The Concrete Centre (2011). Specifying Sustainable Concrete.

www.concretecentre.com/pdf/PublicationLibrary/MB SpecSustainableConcrete.pdf

აფალტის წარმოება

European Asphalt Pavement Association (2007). Environmental Guidelines on Best Available Techniques (BAT) for the Production of Asphalt Paving Mixes.

http://eapa.org/usr_img/position_paper/bat_update_version2007.pdf.

Federal Highway Administration US (2008). Warm-Mix Asphalt: European Practice. FHWA-PL-08-007.

<http://international.fhwa.dot.gov/pubs/pl08007/pl08007.pdf>.

NAPA & EAPA (2011). The Asphalt Paving Industry. A Global Perspective. Second Edition. Production, Use, Properties, and Occupational Exposure Reduction Technologies and Trends.

www.eapa.org/userfiles/2/Publications/GL101-2nd-Edition.pdf.

აგურისა და კერამიკული ფილების წარმოება

EC (2007). Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cer_bref_0807.pdf.

Johns Hopkins University SAIS, The Carbon War Room (2012). Building Materials: Pathways to Efficiency in the South Asia Brick Making Industry.

[https://carbonwarroom.com/sites/default/files/reports/Pathways%20to%20Efficiency%20in%20the%20South%20Asia%20Brickmaking%20Industry%20\(Carbon%20War%20Room\).pdf](https://carbonwarroom.com/sites/default/files/reports/Pathways%20to%20Efficiency%20in%20the%20South%20Asia%20Brickmaking%20Industry%20(Carbon%20War%20Room).pdf).

UNEP Climate & Clean Air Coalition (2015). Brick Production Resources.

<http://www.ccacoalition.org/en/initiatives/bricks>.

ენერგიის გამოყენება

UNIDO (2010). Global Industrial Energy Efficiency Benchmarking. An Energy Policy Tool. [www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Energy and Climate Change/Energy Efficiency/Benchmarking %20Energy %20Policy Tool.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Energy_and_Climate_Change/Energy_Efficiency/Benchmarking%20Energy%20PolicyTool.pdf).

EC (2010). Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE_Adopted_02-2009.pdf.

EC (2001). Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cvs_bref_1201.pdf.

EC (2006). Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/lcp_bref_0706.pdf.

წყლის გამოყენება

UNEP, GEF, IDB (2010). International Overview of Best Practices in Wastewater Management. CEP Technical Report 65.

www.cep.unep.org/publications-and-resources/technical-reports/technical-reports.

Institute for Prospective Technological Studies Sustainable Production and Consumption Unit European IPPC (2014). Bureau Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector.

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/CWW_Final_Draft_07_2014.pdf

მასალებისა და ნარჩენების გამოყენება

EC (2006). Reference Document on Best Available Techniques for the Surface Treatment of Metals and Plastics. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/stm_bref_0806.pdf.

EC (2007). Surface Treatment Using Organic Solvents. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/sts_bref_0807.pdf.

UNIDO, UNEP, UNITAR, Stockholm Convention (2012). Guidance on best available techniques and best environmental practices for the recycling and disposal of articles containing polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) listed under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.

www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental Management/Stockholm Convention/Guidance Docs/UNEP-POPS-GUID-NIP-2012-PBDEs-Inventory.En.pdf.

EC (2006). Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/wi_bref_o8o6.pdf.

EC (2006). Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).

http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/wt_bref_o8o6.pdf.

DEFRA (2006). Guidance on Best Available Treatment Recovery and Recycling Techniques and Treatment of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE).

<http://archive.defra.gov.uk/environment/waste/producer/electrical/documents/weee-batrrt-guidance.pdf>.

დანართი 4: რესწ-ის დამოუკიდებელი შეფასების ანკეტა

ეს ანკეტა გამოიყენება საწარმოს დამოუკიდებელი შეფასებისთვის რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების მეთოდიკის შესაბამისად, რომელიც შედგენილია არსებული ცნობარების და ელექტრონული ინსტრუმენტების პაკეტის საფუძველზე. ისინი მოიცავს შემდეგ წყაროებს:

- UNIDO და UNEP (2010). PRE-SME – რესურსეფექტურობის ხელსეწყოზა მცირე და საშუალო საწარმოებში - სამრეწველო ტრენინგის სახელმძღვანელო.
- UNIDO (2006). უფრო სუფთა პროდუქციის ინსტრუმენტები.
- OECD (2012). მდგრადი წარმოების ინსტრუმენტები.
- Sustainable Business Associates (2004). შენობათა კარგი მოვლის ეკოქმედითი გარემოსდაცვითი მოქმედებები.
- EMAS and European Communities (2004). EMAS ენერგოეფექტურობის ინსტრუმენტები მცირე და საშუალო ზომის საწარმოებისთვის.
- FHBB (2007). Cleaner Production Quick-Scan. Institute for Ecopreneurship. გამოყენებით მეცნიერებათა ინსტიტუტი, ჩრდილო-დასავლეთი შვეიცარია. ცოცხალი ბუნების მეცნიერებათა სკოლა.

მეურნეობის სათანადო მართვა

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
დალაგება	დაიცავით სისუფთავე სამუშაო ადგილებზე.				
	ჩაატარეთ ინვენტარიზაცია.				
	ასწავლეთ პერსონალს დალაგების სათანადო პროცედურა.				
	იატაკის დაგვის შემდეგ აწონეთ იატაკიდან შეკრებილი ყველა მასალა როგორც ნაგავი.				
მომსახურება	შეადგინეთ რეგულარული ტექნიკური მომსახურების გრაფიკი, რათა თავიდან აიცილოთ დაზიანება				
	გამოავლინეთ და შეაკეთეთ მიწებში, აღჭურვილობასა და სხვა სისტემებში ყველა გაჟონვა.				
პროცესების კონტროლი	გამოიყენეთ სქემა «შესასვლელი რესურსები-პროცესი-წარმოების პროდუქტები და ნარჩენები» (ტექნოლოგიური სქემა), რათა ყველა წერტილის, სადაც იქმნება ნარჩენები, იდენტიფიცირება მოახდინოთ. ჰკითხეთ საკუთარ თავს, რატომ იქმნება ისინი და როგორ შეიძლება ამ ნარჩენების წარმოქმნის თავიდან აცილება?				
	აღნიშნეთ ყველა ნედლეული, დაუსრულებელი და მზა პროდუქცია.				
	აიღეთ ყველა მზა ნაკეთობა გასასვლელებიდან.				

გამოყენების არე	რესწ-ღონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	შეიმუშავეთ დანაკარგების კონტროლის სისტემა წარმოქმნილი ნარჩენების მოცულობის მინიმიზაციისთვის.				
	მოახდინეთ სამუშაო ადგილების გადაიარაღება და შეცვალეთ პროცესები ისე, რომ გაზარდოთ ეფექტურობა მასალების გამოყენების ადგილთან ყველაზე ახლოს შენახვის ხარჯზე და პროცესებს შორის მათი გადაადგილების სიხშირის მინიმიზირება მოახდინოთ.				
	გამოიყენეთ სპეციალური შემრევი ხაზები ან პროდუქტების მიწოდების ხაზები, რომ შეამციროთ გაწმენდის და გაცდენის დრო.				

მასალებისა და ნარჩენების გამოყენება

გამოყენების არე	რესწ-ღონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
პროცესების კონტროლი	დაარეგულირეთ ნედლეულის მიწოდება და ხარისხის კონტროლი პროცესის ყველა ეტაპზე.				
	შედლებისდაგვარად შეცვალეთ ტრადიციული ნედლეული ნაკლებად ტოქსიკურ ალტერნატივებზე				

გამოყენების არე	რესწ-ღონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	აამდღეთ გამოყენებული ნედლეულის და მზა პროდუქციის ხარისხი.				
	შეადგინეთ მატერიალური ბალანსი, რომ დაინახოთ გამოყენებული ნედლეულის სასარგებლო გამოსავალი.				
	შეამოწმეთ პროცესის ყველა ეტაპი და განსაზღვრეთ, სად წარმოიქმნება ნედლეულის დანაკარგები.				
	გამოიყენეთ მასალების მიწოდების ავტომატიზირებული სისტემები დანაკარგების მინიმიზაციისთვის.				
	მოახდინეთ ტექნოლოგიური პროცესების მართვის პარამეტრების ოპტიმიზაცია დანაკარგების მინიმიზაციისთვის.				
	განსაზღვრეთ საწარმოო პროცესის საჭირო პარამეტრები, რათა მიიღოთ უმაღლესი ხარისხის პროდუქცია.				
	შეინარჩუნეთ საწარმოო პროცესის პარამეტრები საჭირო დონეზე.				
	გამოთვალეთ პარამეტრები უდეფექტო წარმოებისთვის ხაზის პირველივე გაშვებიდან.				
ნარჩენები	გამოიყენეთ ნარჩენები ხელმეორედ ან დაიწყეთ სასარგებლო თანაპროდუქტების წარმოება.				
	ნედლეულის სახით გამოიყენეთ მრეწველობის სხვა დარგების ნარჩენები.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	სრულად თუ არის აღრიცხული ნარჩენები?				
	დაგეგმეთ და მოაწყეთ წარმოების პროცესი ისე, რომ თანაბრად გაანაწილოთ ნარჩენების წარმოქმნა, რაც გამწმენდ ნაგებობებზე პიკური დატვირთვის შემცირების საშუალებას მოგცემს.				
	გაყოფეთ ნარჩენები მეორადი გამოყენების და გადამუშავების ნარჩენებად.				
	გამოიყენება თუ არა ბიოგაუხრწნელი მყარი ნარჩენები და მიემართება თუ არა ისინი გადამუშავებაზე?				
	გამოიყენება თუ არა ბიოგაუხრწნელი მყარი ნარჩენები კომპოსტის ან ბიოგაზის წარმოებისთვის?				
	მიმდინარეობს თუ არა მყარი ნარჩენების რაოდენობის აღრიცხვა და მათი წარმოქმნის ტენდენციების შესწავლა, მყარი ნარჩენების ცალკეული სახეობების წარმოქმნის გამოთვლა?				
	გამოიყენება თუ არა რომელიმე მყარი ნარჩენები საწარმოო პროცესში ხელმეორედ (საწყის ან გადამუშავებულ მდგომარეობაში)?				

ენერგიის დაზოგვა

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
ზოგადო დებულებები	უზრუნველყავით შენობების და აღჭურვილობის თბოიზოლაცია.				
	ააწყეთ აღჭურვილობის მუშაობის ოპტიმალური რეჟიმები.				
	გამოიყენეთ სათბობის ალტერნატიული, ეკოლოგიურად უფრო სუფთა სახეობები.				
	ნაწილობრივ ან სრულად გადადით ძველი აღჭურვილობის საწარმოო ხაზებიდან თანამედროვე ენერგოდამზოგავ ხაზებზე.				
	გამორთეთ შოქი, გამათბობლები, კონდიციონერები და აღჭურვილობა, როდესაც ისინი არ გამოიყენება.				
	შედლებისდაგვარად გამოიყენეთ ბუნებრივი განათება (ფანჯრის) სანათი ხელსაწყობის ჩართვის მაგივრად.				
	შეცვალეთ გაცივების და გათბობის სისტემები ვენტილაციითა და თბოიზოლაციით.				
	გამოიყენეთ ენერგოდამზოგავი განათების წყაროები და აღჭურვილობა.				
	შეინახეთ აღჭურვილობა ოპტიმალური ეფექტურობის მდგომარეობაში.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისმიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	განალაგეთ შემახსენებელი ნიშნები და ასწავლეთ თანამშრომლებს.				
	გააუმჯობესეთ გათბობისა და გაცივების სისტემების თბოიზოლაცია, მილსადენების ჩათვლით.				
	მოაცილეთ ორთქლის გაჟონვები.				
	მოახდინეთ კონდენსატის დამჭერების და სარქველების მოდერნიზება.				
ელექტროენერგიის მოხმარების ცვლილება	რეგულარულად აწარმოეთ ელექტროენერგიის ხარჯის აღრიცხვა და შეადარეთ მიღებული მონაცემები გადასახდელ ანგარიშებთან.				
	დააყენეთ ელექტროენერგიის მოხმარების საზომი მრიცხველები ცალკეულ საწარმოო უბნებზე.				
	აკონტროლეთ ელექტროენერგიის მოხმარება თითოეულ პროცესში ან საწარმოო უბანზე მოხმარების შემცირების შესაძლებლობების გამოსავლენად, მოხმარების შემცირების მოცულობების შესახებ ზუსტი ინფორმაციის მისაღებად და სახსრებისა და რესურსების მიღებული ეკონომიის გამოსათვლელად.				
	გაანალიზეთ ელექტროენერგიის მოხმარების ზრდის გაუგებარი შემთხვევა.				
ენერგიის არარაციონალური	დაგეგმეთ ენერგიის მოხმარება ტარიფის შესაბამისად.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისმიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
მოხმარების შემთხვევების აღმოფხვრა	არ დახარჯოთ ენერგია ღამით, უქმე დღეებში ან დაზიანებების დროს, როდესაც პერსონალი ადგილზე არ იმყოფება: - გამორთეთ შუქი, პირგადასაღები აპარატები, კომპიუტერები, განათობლები და სხვა აღჭურვილობა და მანქანები, როდესაც ისინი არ გამოიყენება. - არ გამოიყენოთ აღჭურვილობა, როდესაც ამის საჭიროება არ არის. მაგალითად, გამორთეთ განათება, თუ საკმარისია დღის შუქი ფანჯრებიდან. - გამოიყენეთ თბოიზოლაცია და ვენტილაცია გათბობის და გაცივების ნაცვლად.				
ენერგიის ხარჯის შემცირება	გამოიყენეთ აღჭურვილობა, მაგალითად, პრინტერები, მონიტორები და პირგადასაღები აპარატები „მძინარე რეჟიმის“ ან „ენერგოდაზოგავი რეჟიმის“ ფუნქციით. გამორთეთ ისინი საწარმოდან წასვლისას.				
	დააყენეთ ტაიმერი არასამუშაო დროს აღჭურვილობის გამორთვისთვის..				
	ჩართეთ უსაფრთხოების სამსახურის მოვალეობებში შუქის და აღჭურვილობის არასამუშაო დროს გამორთვა.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისმიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	რეგულარულად ჩაატარეთ ენერგოდაზოგვას მიმდევნილი საინფორმაციო კამპანიები (განსაკუთრებით ხაზი გაუსვით მოწოდებას „გამორთე წასვლისას“)				
	დააყენეთ განათების ენერგოდამზოგავი სისტემები, მათ შორის: • ეფექტური ამრეკლები. • ენერგოდამზოგავი ნათურები. მაგალითად, შეცვალეთ გახურების ნათურები გარე სანათ ხელსაწყოებში ფლუორესცენციული ან შუქდიოდის ნათურებით. • გამოიყენეთ ეფექტური, მაგრამ არა ჭარბი განათება. • გამოიყენეთ განათების მართვის მოდულური სისტემები, რათა მხოლოდ საჭირო უბნების განათების შესაძლებლობა გქონდეთ.				
	ჩაატარეთ შემოწმება: • განათების დონეების საკანონმდებლო ნორმების/სპეციალური წესების მოთხოვნებთან შედარებით და • ჩამოხსენით განათების საკიდი წყაროები მოთხოვნილი დონეების გადაჭარბების შემთხვევაში.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	• გათიშეთ კვება განათების წყაროების მოშორების შემდეგ • შემღებისდაგვარად გადაადგილეთ გადამრთველები უფრო მოხერხებულ ადგილებში. • განათავსეთ განათების წყაროები აღჭურვილობასთან ახლოს (არ შეიძლება აღჭურვილობის გადაადგილება, მაგრამ შესაძლებელია განათების წყაროების გადაადგილება უკეთესი განათებისთვის და ზედმეტი განათების მოშერება).				
	განიხილეთ შემდეგი ხელსაწყოების დაყენების შესაძლებლობა: • მოძრაობის გადამწოდების დაყენება სასაწყო სათავსებში, სარდაფებში და სხვა ადგილებში, სადაც არსებობს რამდენიმე შესასვლელი, და პერსონალის მუდმივი დასწერება საჭირო არ არის. • დღის შუქის გადამწოდების დაყენება დღის საათებში განათების კარგი დონისა და განათების რეგულერებადი დონეების მქონე სათავსებსა და ზონებში • ცალკეული განათების გადამრთველების დაყენება, რათა შემცირდეს სამუშაო ძაბვა განათების დიდი ზონის მქონე დიდ მონაკვეთებზე.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	• განათების მართვის დამატებითი ელემენტების დაყენება, რათა მცირე მონაკვეთების ცალკე განათების შესაძლებლობა გქონდეთ.				
მომსახურება	შეადგინეთ დათვალიერების და ტექნიკური მომსახურების გრაფიკები, რომ უზრუნველყოთ: • წყლის გაცხელების სისტემის ოპტიმალური ეფექტურობის მდგომარეობაში შენარჩუნება. • გათბობისა და გაცივების ენერგოდამზოგავი სისტემების დაყენება და ოპტიმალური მწარმოებლობის მდგომარეობაში შენარჩუნება.				
	შეინარჩუნეთ შეკუმშული ჰაერის სისტემების მდგომარეობა.				
	დასვით შემდეგი შევითხვები: • მოქმედებს თუ არა საამქროში/უბანზე დაზიანებების შესახებ ოპერატიული შეტყობინებების სისტემა და რამდენად სწრაფად ხდება მათი აღმოფხვრა? • ვინ ადევნებს თვალყურს აღჭურვილობის მუშაობას? • ხდება თუ არა ელექტროენერგიის შესყიდვაზე ყოველწლიური ხელმისაწვდომი ტარიფების გაანალიზება?				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	• შეისწავლება თუ არა აღჭურვილობის შეცვლის შესაძლებლობა კაპიტალური დაზანდების მეშვეობით? • ხდება თუ არა პერსონალზე, აღჭურვილობის საიმედო მუშაობაზე, ტექნიკურ მომსახურებაზე ხარჯების და საექსპლუატაციო ხარჯების ანალიზი?				
	• შეგულარულად შეამოწმეთ და აღმოფხვრით სითბოსა და მასალების ყველა გაჟონვა სისტემაში. ყველაზე ადვილია კომპრესორში გაჟონვების არასამუშაო საათებში აღმოჩენამ როდესაც მთლიანი აღჭურვილობა საწარმოზე გამორთულია: გაჟონვის ფაქტზე მიანიშნებს ხმაური.				
	საჭიროა გამოიყენოთ კომპრესორები ყველაზე დაბალ წნევაზე, რაც კი დაიშვება. 6,8 ატმ. წნევაზე მომუშავე კომპრესორი მოიხმარს 12% მეტ ელექტროენერგიას, ვიდრე 5,4 ატმ. წნევაზე მომუშავე.				
	საჭიროა აღჭურვილობის სამუშაო რეჟიმების რეგულარული შემოწმებების ჩატარება, კერძოდ, ტემპერატურის და წნევის, მწარმოებლის სპეციფიკაციაში მითითებულ მაჩვენებლებთან მათ მაქსიმალურ შესაბამისობაზე, და არ გადააჭარბოთ				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	მწარმოებლის მიერ რეკომენდებულ ტემპერატურასა და წნევას აღჭურვილობაში.				
ენერგიის ეფექტური გამოყენება	გამოიყენეთ წარმოების ავტომატიზირებული სისტემები.				
	ხდება თუ არა დანახარჯების სარგებლიანობის ანალიზი, რათა განსაზღვროთ ძველი აღჭურვილობის შეცვლის ოპტიმალური დრო და საბაზრო პირობები?				
	დაყვანილია თუ არა მინიმუმამდე ინფილტრაცია და სითბოს დანაკარგები, კარ- ფანჯრების შესაბამისი შემჭიდროების არსებობის, სამშენებლო კარკასის კარგი მდგომარეობის, ვენტილაციის მუშაობის ოპტიმალური რეჟიმის შემოწმების ჩათვლით?				
	რამდენად შესაძლებელია გათბობის მქონე და გაუმთბარი უბნების განცალკევება, საიზოლაციო ზარიერების, სწრაფად დასაკეტი კარების და საჰაერო ფარდის გამოყენებით?				
	განსახილველია ელექტროენერგიის დანაკარგების შემცირების შესაძლებლობა სიმძლავრის კოეფიციენტის				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	მაკორექტირებელი აღჭურვილობის დაყენების ხარჯზე.				
	უზრუნველყავით თბოიზოლაცია და მისი რეგულარული შეკეთება ყველა მილსადენისთვის (ცხელი წყალი, ორთქლი და კონდენსატი), მილტუჩებისთვის, სარქველებისთვის და ა.შ.				
	შეამოწმეთ, ამოჭრილია და ჩაზშობილია თუ არა ყველა გამოყენებული მილი და მილსადენების ჩიხური განშტოებები.				
	რეგულარულად ჩაატარეთ ყველა პირაპირის, სარქველის, ჩობალის შემოწმება გაჟონვების არსებობაზე და ოპერატიულად აღმოფხვართ ისინი.				
	სწორად დაყენებულია თუ არა რედუქციული სარქველები, კონდენსატის ასარინებელი ან შემოსავლელი მოწყობილობები, სწორად აღჭურვილია თუ არა გადაღვრის ადგილები, სავენტილაციო ხვრელები და ბადური დამცავი ფილტრი?				
	წარმოადგენს თუ არა ჰაერის ტენიანობა ისეთივე მნიშვნელოვან ფაქტორს საწარმოო პროცესში, როგორიცაა ტემპერატურა? თუ წარმოადგენს, მაშინ დაყენებულია თუ არა ტენიანობის დონის მართვის კონტროლერები?				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისმიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
ენერგოდაზოგვა ქვებებში და ცხელი წყლის ეფექტური გამოყენება	შეინარჩუნეთ ქვებებში წვის ოპტიმალური ეფექტურობა.				
	დარწმუნდით, რომ ქვებების მუშაობა დარეგულირებულია სწორად და ქვებები მუშაობენ მაქსიმალური შებასამისი დატვირთვით.				
	დაცულია თუ აქა მაქსიმალურად შესაძლებელი ტემპერატურა სასმელი წყლის რეზერვუარში იმისთვის, რომ მაქსიმალურად გაზარდოთ ქვების სიმძლავრე იმ პირობებში, როდესაც საჭირო ტემპერატურული რეჟიმი ახლოსაა ერთ ქვებში მაქსიმალურად შესაძლებელთან (ამით, შეიძლება, თავიდან აიცილოთ მეორე ქვების გამოყენების საჭიროება)?				
	შეიძლება თუ არა გაჭუჭყიანებული კონდენსატიდან, ცხელი ნარჩენებიდან, ქვების გამოქრევიდან და წამავალი ორთქლიდან ნამუშევარი სითბოს გამოყენების მაქსიმიზირება სასმელი წყლის წინასწარი გაცხელებისთვის?				
	დარწმუნდით, რომ ცხელი წყლის შესანახი რეზერვუარები და ცხელი წყალმომარაგების ხაზები დახურული და თბოიზოლირებულია.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	შესაძლებელია თუ არა წყლის გაცხელების მსხვილი ცენტრალიზებული სისტემის მაგივრად ნეკლები სიმძლავრის წყლის გაცხელების სისტემის გამოყენება, რათა დააკმაყოფილოთ მოთხოვნები მათი გამოჩენისას უშუალოდ მოხმარების ადგილებზე?				
	გამოიყენეთ სასმელი წყლისთვის ქიმიკატების დოზირების ყველაზე შესაფერი სისტემა.				
	შეამოწმეთ გახურება გამწმენდ ტექნოლოგიურ რეზერვუარებში. - გამოიყენება თუ არა სახურავები და ხუფები იქ, სადაც ეს შესაძლებელია, რათა მინიმუმამდე დაყვანილი იქნას დანაკარგები ტექნოლოგიური რეზერვუარებიდან აორთქლების შედეგად? - განიხილება თუ არა კონდენსატის, რომელიც სახურებელ ელემენტებზე ჩნდება, განმეორებით გამოყენების შესაძლებლობა? დღესდღეობით შესაძლებელია ისეთი სისტემების დაპროექტება, რომელთაც შეუძლიათ კონდენსატის გაჭუჭყიანების აღმოჩენა და რომლებიც კონდენსატის რეკუპერირების და გაჭუჭყიანებული კონდენსატის				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	უტილიზაციის შესაძლებლობას იძლევა. ეს წყლის გაცხელებაზე დანახარჯების მნიშვნელოვანი შემცირების შესაძლებლობას იძლევა.				
კომპრესორული აღჭურვილობა	საჭიროა თუ არა მუშაობისთვის შეკუმშული ჰაერი? ხშირად მის მაგივრად შესაძლებელია ელექტრობის გამოყენება, ამასთან, საექსპლუატაციო ხარჯები შეადგენს შეკუმშული ჰაერის გამოყენებაზე მიმართული შესაბამისი დანახარჯების 10%- ზე ნაკლებს.				
	მდებარეობს თუ არა კომპრესორის ჰაერამღები გრილ ადგილას? რეკომენდებული ტემპერატურის ყოველი დამატებითი 4 °C -ით გადაჭარბება ელექტროენერგიის დანახარჯების 1%-ით გაზრდას იწვევს.				
	შესაძლებელია თუ არა გამანაწილებელი ქსელის უბნების გამორთვა, როდესაც ისინი არ არის მოთხოვნილი, მაგალითად, უკმე დღეებში?				
	დაყენებულია თუ არა სადრენაჟო სისტემები? ავტომატურად მუშაობენ ისინი თუ შესაძლებელია უფრო ეფექტური ხელით მართვა? (ჰაერმიმღები საჭიროებს რეგულარულ ამოშრობას, რადგან წყლით ავსებული მიმღები აიძულებს კომპრესორს				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	სრული დატვირთვის რეჟიმიდან უქმ რეჟიმზე უფრო ხშირად გადასვლას, ვიდრე ეს საჭიროა. ამას შეიძლება მოჰყვეს პრობლემები აღჭურვილობის მუშაობაში ან ელექტრული სტარტერების გადამეტხურება, რადგან უქმ რეჟიმში მუშაობის დროს აღჭურვილობა მაინც მოიხმარს (ელექტროენერგიას.)				
დატვირთვის ეკონომიური მართვა	დარწმუნდით ზედმეტი აღჭურვილობის და მანქანების არსებობაში. მაგალითად, დარწმუნდით, რომ არ იყენებთ ორ ქვაბს, როდესაც საკმარისი იქნება ერთი, სრული სიმძლავრით მომუშავე ქვაბი.				
	დარწმუნდით, რომ დატვირთვა სისტემაში ნაწილდება თანაბრად, რათა მოიცილოთ დამატებითი აღჭურვილობის გამოყენების საჭიროება, მაგალითად: - შესაძლებელია თუ არა დროებითი რეგულირების ან სითბოს მოხმარებაში პიკების აღმოფხვრის სხვა საშუალებების გამოყენება, რომლებიც დამატებითი ქვაბების გამოყენებას მოითხოვენ? - შესაძლებელია თუ არა ზოგიერთი დატვირთვის ღამის დროისთვის გადაწევა, რათა უფრო ეფექტურად იქნას გამოყენებული ენერგომატარებლების ღამის ტარიფები და შემცირდეს სისტემის				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისმიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	მოთხოვნილი სიმძლავრე (შემცირდეს მაქსიმალური მოხმარების მოცულობა)?				
	დარწმუნდით იმაში, რომ აღჭურვილობის სიმძლავრე შეესაბამება მოთხოვნილს. ეს განსაკუთრებით ეხება ქვაბებს, ტრანსფორმატორებს, კომპრესორებს, ძრავებს და ვენტილატორებს: • დარწმუნდით შესაბამისი აღჭურვილობის ან ტექნოლოგიური სისტემის გამოყენებაში. მუშაობენ ისინი სრული სიმძლავრით თუ არა? • აღჭურვილობის სიმძლავრე უნდა შეესაბამებოდეს გაცდენების დროს ელექტროენერგიის მუდმივი დანაკარგების და ჩართვის ღირებულების შემცირების მიმართ არსებულ ფაქტიურ მოთხოვნებს.				
	თუ გამოიყენება არაეფექტური ან მომველებული კონტროლის სისტემა, განიხილეთ მართვის სისტემის დაყენების შესაძლებლობა, რათა დაგეგმოთ ქარხნის მუშაობა გრაფიკის მიხედვით და უზრუნველყოთ ცენტრალური საკონტროლო პუნქტის ავტომატური შეტყობინება გაუმართაობების და საგანგებო სიტუაციების შესახებ.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისმიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
ნარჩენებისა და ენერგიის განახლებადი წყაროების გამოყენება	განიხილება თუ არა სითბოსა და ელექტროენერგიის კოგენერაციის შესაძლებლობა, მაგალითად, დიდი სიმძლავრის ქვაბების შეცვლისას, თუ წლის განმავლობაში არსებობს მუდმივი მოთხოვნილება სითბოზე?				
	შესაძლებელია თუ არა თბომომცვლელების გამოყენება ან გადამუშავებული სითბოს პირდაპირი გამოყენება გათბობისთვის?				
	განიხილება თუ არა ენერგიის განახლებადი წყაროების გამოყენება, მაგალითად, მზის ენერგიის ან ქარის ენერგიის?				
ამოფრქვევა ატმოსფეროში	საჭიროა ტრანსპორტირების მანძილის შემცირება და ტრანსპორტის ისეთი სახეობების გამოყენება, რომლებიც ნაკლებად აბინძურებენ გარემოს.				
	ხდება თუ არა საწარმოში წარმოქმნილი სათბურის აირების გამონაბოლქვის საერთო მოცულობის გამოთვლა?				
	ხდება თუ არა კვამლსადენიდან ატმოსფეროში გამონაბოლქვის მოცულობის აზომვა რეგულარულ საფუძველზე? ხდება თუ არა ანგარიშის შედგენა?				

გამოყენების არე	რესწ-ღონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	არსებობს თუ არა სკრუბერი ან საკვამლე მილიდან მტვერის/კვამლის დაჭერის სხვა სისტემა?				
	ტარდება თუ არა დამტვერიანების ღონის შემოწმება შენობაში/შენობის გარეთ?				
	დაყენებულია თუ არა თბოჰაერსატარში/კვამლსადენში ენერგიის რეკუპერაციის რომელიმე სისტემები?				

წყლის დაზოგვა

გამოყენების არე	რესწ-ღონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
წყლის ხარჯის გაზომვა	დააყენეთ მრიცხველები საწარმოო მოედნებსა და ადმინისტრაციულ შენობებში.				
	გაზომეთ წყლის მოხმარების საერთო მოცულობა თითოეული წყაროდან ცალ-ცალკე (მაგალითად, ჭა/ჭაბურღილი, წყალმომარაგების ცენტრალიზებული სისტემა, მენარდის მიწოდება).				
	დააყენეთ წყლის ხარჯის საზომი მრიცხველები ყველა ძირითადი ოპერაციისთვის ან საწარმოო პროცესისთვის.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	დააყენეთ წყლის ხარჯის საზომი მრიცხველები ხშირად გამოყენებად აღჭურვილობაზე.				
	აკონტროლეთ წყლის მოხმარება თითოეულ პროცესში მოხმარების შემცირებისთვის შესაძლებლობების გამოვლენის, წყლის ნაკადის შემცირების შესახებ ზუსტი ინფორმაციის მიღების და მიღებული საშუალებების და რესურსების ეკონომიის გამოთვლის მიზნით.				
	გაანალიზეთ წყლის ხარჯის გაუგებარი ზრდის ყველა შემთხვევა.				
პროცესების კონტროლი	დააყენეთ ავტომატური კონტროლერები წყლის მიწოდების გათიშვისთვის.				
	დააყენეთ ავტომატური სარეცხი აღჭურვილობა.				
	დააყენეთ დანადგარები წყლის ნაკადის შეზღუდვისთვის ან კონტროლისთვის.				
	გამოიყენეთ CIP-სარეცხელი.				
	შედლებისდაგვარად მოახდინეთ წყლის რეცირკულაცია.				
	ოპერატიულად შეატყობინეთ გაუონვების შესახებ და უმოკლეს ვადებში აღმოფხვართ ისინი.				
მოერიდეთ წყლის გამოყენებას ისეთ შემთხვევებში, როდესაც ამის	შედლებისდაგვარად იატაკის დალაგებისთვის გამოიყენეთ ცოცხი, შვაბრა და საფხეკი წყლით ჩამორეცხვის მაგივრად.				
	წინასწარ გაწმინდეთ აღჭურვილობა ან ზედაპირები ცოცხით ან მტვერსასრუტით, სანამ შლანგიდან წყალს გადასხამთ.				
	გამოიყენეთ საწმენდი სისტემები, რომლებიც წყლის მოხმარებას არ საჭიროებენ, მაგალითად მტვერსასრუტები.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
საჭიროება არ არის					
წყლის მოხმარების შემცირება	ჩაუტარეთ პერსონალს ინსტრუქტაჟი წყლის ეკონომიის მართივი ხერხების შესახებ. ასწავლეთ პერსონალს ნარჩენების წარმოქმნის მინიმიზაცია ონკანის უბრალო დაკეტვით და გამოყენების შემდეგ წყლის გადაკეტვით.				
	დააყენეთ წამკვეთები შლანგებზე - ამგვარად, პერსონალს არ მოუწევს შორს მდებარე ონკანთან მისვლა, რომ გადაკეტოს წყალი, და ეს შეამცირებს წყლის მოხმარებას.				
	გამოიყენეთ მარეგულირებელი საცმი-საშხეფელა შლანგებსა და ონკანებზე.				
	გამოიყენეთ კონტროლერები ან ტაიმერები წყლის ნაკადის სიჩქარის შეზღუდვისთვის: • დააყენეთ ფოტოგადამწოდები საშხეფელებით აღჭურვილ მოვლების კამერებში. • საჭიროებისამებრ აწარმოეთ შეკეთება ან შეცვალეთ გაუმართავი ფოტოგადამწოდები, კონტროლერები ან ტაიმერები. • რეგულარულად ჩაატარეთ აღჭურვილობის მომსახურება (გაწმენდა და გამართვა).				
	გამოიყენეთ წყლის ხარჯის შემზღუდველები გარეცხვისას და ყველა იმ პროცესში, სადაც გამოიყენება წყალი.				
	ტუალეტში წყლის ჩამორეცხვის ორჯერ შემცირება შესაძლებელია: • ჩამორეცხვის კონტროლერების მეშვეობით - ჩამორეცხვა წყდება ხელის კონტროლერისგან აღებისას.				

გამოყენების არე	რესწ-ღონისძიებები ან შეკითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	• ორმაგი ჩამორეცხვის მქონე ტუალეტების ან წყალდამზოგავი ტუალეტების დაყენებით. • ტუალეტის ავზაკის მოცულობის შემცირება შესაძლებელია მასში „აგურის“ დაყენებით.				
	შეცვალეთ პისუარები, რათა ჩამორეცხვა მათში ხდებოდეს მხოლოდ მოთხოვნის მიხედვით, და გამოიყენეთ პასურები ჩამორეცხვის გარეშე ახალ შენობებში.				
	გამოიყენეთ შხაპის საშხეფელები ან ონკანები. რომლებიც წყალს ზოგავენ.				
მომსახურება	შექმენით აღმოჩენილი გაჟონვების შესახებ ოპერატიული შეტყობინების პერსონალისთვის მოხერხებული სისტემა.				
	რეგულარულად ჩატარეთ შემოწმება ონკანიდან, ტუალეტიდან, საშხაფე კაბინებიდან, ყველა ხილვადი მილსადენიდან, ყველა სარქველიდან და ტექნიკურ სათავსებში გაჟონვების და წყლის წვეთების არსებობაზე.				
	აღმოფხვართ გაჟონვები მათი აღმოჩენის შესახებ შეტყობინების მიღებისთანავე.				
წყლის ეფექტური გამოყენება	გამოიყენეთ წყლისა და სარეცხი საშუალებების ოპტიმალური თანაფარდობა და მოახდინეთ სარეცხი საშუალებების გამოყენების მინიმიზება.				
	გამოიყენეთ წყლისა და მასში გასაზავებელი ან ასარევი მასალები, რათა შეძლებისდაგვარად მოახდინოთ წყლისა და მასალების გამოყენების მინიმიზება. ამისთვის უზრუნველყავით პერსონალი საჭირო ზომის რეზერვუარებით და დაკალიბრებული დოზატორებით.				

გამოყენების არე	რესწ-ლონისძიებები ან შევითხვები შემოწმებისთვის	კი	არა	არ გამოიყენება	საჭირო მოქმედებები
	შეამოწმეთ ქვეშეები წყლის გაშვების სისტემასა და ჩადირულ აბაზანებში.				
წყლის განმეორებითი გამოყენება	დაგეგმეთ ტექნოლოგიური ოპერაციების ისეთი თანმიმდევრობა, რომელიც ერთი პროცესის ჩამდინარე წყლების მეორეში გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა.				
	განმეორებით გამოიყენეთ მაცივებელი წყალი სხვა მიზნებისთვის.				
	გაწმინდეთ და განმეორებით გამოიყენეთ ტექნოლოგიური წყალი და წყალი დალაგების შემდეგ.				
	გაწმინდეთ და განმეორებით გამოიყენეთ წყალი გავლების შემდეგ ან გადამუშავებული ტექნოლოგიური წყალი მისი რეკუპერაციის სხვადასხვა მეთოდების მეშვეობით.				
	გამოიყენეთ წვიმის წყლის შეგროვების სისტემები.				
ჩამდინარე წყლების გაწმენდა და უტილიზაცია	არსებობს თუ არა საწარმოში ტექნოლოგიური ჩამდინარე წყალი, რომელიც საჭიროებს გაწმენდას?				
	შეესაბამება თუ არა გაწმენდი დანადგარი წაყენებულ მოთხოვნებს?				
	რა ხდება ჩამდინარე წყალთან გაწმენდის შემდეგ? • განმეორებით გამოიყენება სხვა მიზნებისთვის • გამოიყენება საწარმოო პროცესში დამატებითი გაწმენდის შემდეგ. • უტილიზირდება მოთხოვნების შესაბამისად. • უტილიზირდება ყოველგვარი გაწმენდის გარეშე.				



რესურს ეფექტური და პროგრამები EaP GREEN პროგრამის სადემონსტრაციო კომპონენტის მონაწილე ყველა ქვეყანაში მოქმედებს:

- აზერბაიჯანში
- სომხეთში
- ბელორუსში
- საქართველო
- მოლდოვაში
- უკრაინაში

მადლოვრებას გამოვხატავთ საშენი მასალების მწარმოებელი კომპანიების მიმართ, რომლებმაც მონაწილეობა მიიღეს EaP GREEN პროგრამის სადემონსტრაციო კომპონენტში. ამ ორგანიზაციებში ჩატარებული შეფასების შედეგებმა განსაკუთრებული წვლილი

შეიტანა ამ ცნობარის მომზადებასი. ით ღირებული ცნობარის
მომზადებისთვის

ამ ცნობარის გარეკანზე მოცემული სურათები აღებულია
ვებგვერდიდან: <https://pixabay.com>

რესურსეფექტური და სუფთა წარმოების ცნობარი საშენი მასალების დარგი

ეს პუბლიკაცია მომზადებულია პროგრამის „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaPGREEN)“ სადემონსტრაციო კომპონენტის - „რესურსეფექტურობა და სუფთა წარმოება“ - ფარგლებში.

პროგრამა „მწვანე ეკონომიკის განვითარება ევროპის კავშირის აღმოსავლეთი პარტნიორობის ქვეყნებში“ (EaPGREEN)“ მიზნად ისახავს დახმარება გაუწიოს აღმოსავლეთი პარტნიორობის ექვს ქვეყანას - აზერბაიჯანს, სომხეთს, ბელორუსს, საქართველოს, მოლდოვასა და უკრაინას 'მწვანე' ეკონომიკის მოდელზე გადასვლაში.

EaP GREEN პროგრამის ფინანსირებას ახორციელებს ევროპის კავშირი, ოთხი საერთაშორისო ორგანიზაციის მხარდაჭერით: გაეროს ევროპის ეკონომიკური კომისია, ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაცია, გაეროს გარემოსდაცვითი პროგრამა და გაეროს მრეწველობის განვითარების პროგრამა. დამატებით ფინანსურ დახმარებას ახორციელებს ავსტრიის განვითარების ბანკი და სლოვენის რესპუბლიკის მთავრობა.