

ქ. ახალციხეში რაბათის ციხე-კოშკის კედლების და ეზოს მინათების სისტემების ენერგოდანახარჯების შემცირების შესაძლებლობები

შესავალი

პროექტ რემისიის დაკვეთით (ხელშეკრულება No ST5_13/2015) შპს ესკო ესის ექსპერტ ზაალ ხელაძის (მის: ქ. თბილისი, ლიახვის ქ. # 11, ელ-ფოსტა: zkheladze@ntc.ge) მიერ 2015 წლის ოქტომბრის თვეში ჩატარებული იქნა ქ. ახალციხეში რაბათის ციხე- კოშკის კედლების და ეზოს მინათების სისტემების ენერგოდანახარჯების შემცირების შესაძლებლობების ანალიზი, ლედ განათების ნათურების მონტაჟის შემთხვევაში. სამუშაოები განისაზღვრა: არსებული განათების სისტემების განათებულობის ანალიზით, განათების ცალკეული ელემენტების ლოკაციის წერტილების გეგმის შედგენით, რაბათის ციხე კოშკის გალავნის და ცალკეული შენობების მინათების სიმულაციური მოდელირებით, ახალი ენერგოეფექტური ლედ სისტემების ნათურების გამოყენების შემთხვევაში მოდელირებით განსაზღვრული ამოცანის გადაწყვეთით, არსებული და შეთავაზებული განათების სისტემების შედარებითი ეკონომიკური ანალიზით.

სამუშაოების პროცესში აქტიურად იყვნენ ჩართულნი ეკონინჟინერი ვიტაუტას პუოდუიუნას, ინჟინერ-ელექტრიკოსი ანასტასია მაზურმოვიჩი, და ეკონომისტი არჩილ პაპავა. პროექტის ავტორი მადლობას უხდის მათ აქტიური მონაწილეობისათვის.

1.0 პროექტის წინაპირობები

1.1 პრობლემის აღწერა

2010 წლიდან საქართველოში დაიწყო ქალაქების მიერ მერთა შეთხმების ფარგლებში ნებაყოფლობითი ვალდებულების ალების პროცესი, რომელიც გულისხმობს, რომ 2020 წლისათვის ამ ინიციატივას მიერთებული ქალაქები საკუთარი ტერიტორიიდან 20%-ით შეამცირებენ სათბურის გაზების ემისიებს.

ძირითადი სექტორები, რომლებიც ამ ინიციატივის ფარგლებში ევროკავშირის ქალაქების მიერ განიხილება ტრანსპორტი და შენობებია, თუმცა ქალაქები არც სხვა სექტორების (გარეგანათება, ნარჩენების მართვა, გამწვანება და ა.შ) ჩართვაში არიან შეზღუდულები.

თბილისის შემდეგ საქართველოს სხვა თვითმმართველმა ქალაქებმაც აიტაცეს ეს ინიციატივა და დაიწყეს მიერთება ამ პროცესზე. ამ დროისათვის ინიციატივას მიერთებულია სულ 13 თვითმმართველობა, აქედან 9 თვითმმართველი ქალაქი და 4 მუნიციპალიტეტი.

ამ დროისათვის რვა თვითმმართველი ქალაქისათვის მომზადებულია „ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმა (SEAP)“ და ერთი მონიტორინგის ანგარიში ქალაქ თბილისისათვის. საქართველოს ქალაქების მიერ ძირითადად განხილულია შემდეგი სექტორები: ტრანსპორტი, შენობები, გარე განათება, ნარჩენების მართვა და გამწვანება.

ქ. ახალციხის ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების პროცესის დასაგეგმად, სამართავად და SEAP-ის განსახორციელებლად მუნიციპალიტეტს არც შესაბამისი გამოცდილება, ცოდნა და არც საკმარისი ტექნიკური კადრები გააჩნია; კერძოდ, ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების პროცესში, მოკლევადიან სტრატეგიაში, ქ. ახალციხისთვის ერთ-ერთი პრიორიტეტული სექტორი შენობების სექტორია მაგრამ იმისათვის, რომ უმტკივნეულოდ მოხდეს სუფთა/ნაკლებემისიან შენობებზე გადასვლა საჭირო იქნება სერიოზული მუშაობა საზოგადოებასთან მათი ცნობიერების ამაღლების მიზნით, იმ სიკეთეების შესახებ, რასაც მოსახლეობას მოუტანს ენერგოდაზოგვა და ადგილობრივი განახლებადი ენერჯიების ათვისება თბომომარაგებაში.

რაბათის ციხე ერთ-ერთი იმ შენობათაგანია ახალციხის მუნიციპალურ საკუთრებაში არსებული ნაგებობებიდან, რომელიც მიუხედავად მისი ახლო წარსულში რეაბილიტაციისა საჭიროებს: ენერჯეტიკაში მფლანგველობითი მიდგომის აღმოფხვრის, ცოდნის დეფიციტის შევსების და ინოვაციური ტექნოლოგიების იმპლემენტაციის გზით კარგად გააზრებულ, ხარჯთეფექტურ და სწორ ენერგოეფექტურ ენერგომენეჯმენტს.

1.2 პროექტის მიზანი

წინამდებარე საპროექტო კვლევის მიზანს წარმოადგენს რაბათის ციხის კედლის მინათების სისტემების ენერგოაუმჯობესების ღონისძიებების და მათი იმპლემენტაციის მეთოდოლოგიების შემუშავება. ეს ღონისძიებები უზრუნველყოფს არა მხოლოდ დანახარჯების შემცირებას და ენერჯიის ეკონომიურ ხარჯვას არამედ შეამცირებს მავნე გაზების ემისიას.

პროექტის განხორციელების შედეგად მოხდება განათების მაღალტექნოლოგიური სისტემების დანერგვა რაც გამოიწვევს ამ მიმართულებით ცოდნის დეფიციტის შევსებას .ქ. ახალციხეში და სხვა ანალოგიურ შენობებზე მის გავრცელებას.

შედეგად შემცირდება რაბათის ციხე კომპლექსის კედლების განათებაზე გაწეული დანახარჯები და განხორციელდება ციხის კომპლექსის დაბალემისიურ ფაზაში გადაყვანის ღონისძიებები.

პროექტის მონიტორინგი და სტატისტიკურ ანალიზზე დამყარებულ რეკომენდაციები მნიშვნელოვნად შედეგებს მიაწოდებს . ახალციხის მერიას

მუნიციპალური შენობების სარეაბილიტაციო სამუშაოების გრძელვადიანი დაგეგმარების მიზნით. ხელს შეუწყობს რა ახალი პროექტების მომზადებას და განხორციელებას, ასევე მოხსნის ამ მიმართულებით ცოდნის და ცნობადობის გაზრდის ბარიერს.

1.3 პარტნიორები და ბენეფიციარები

1.3.1 პარტნიორები:

- **ქ.ახალციხის მერია-ახალციხის მერია** მთავარი პარტნიორი და ბენეფიციარია ამ პროექტის, გარდა იმისა, რომ იგი ძირითადი განმახორციელებელი რგოლია. მერიამ უნდა გამოყოს სახსრები მინათების სისტემების ლედ სისტემების შეცვლისათვის
- **ახალციხის მუნიციპალიტეტი/თემი** - ახალციხის თემის ხელმძღვანელობა პარტნიორობას გაუწევს პროექტს პოტენციური ადგილობრივი კადრების მოზიდვაში, პროექტის ცნობადობის გაზრდასა და შედეგების სხვა შენობებზე გავრცელებაში
- **საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო (როგორც მერების შეთანხმების კოორდინატორი საქართველოში)**- სამინისტრო პასუხისმგებელია კლიმატის ცვლილების კონვენციის პრინციპების გატარებაზე საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე. გარდა ამისა, იგი კოორდინაციას უწევს მერების შეთანხმების პროცესს და შეძლებისდაგვარად ეხმარება მასში მონაწილე ქალაქებსა და მუნიციპალიტეტებს როგორც მეთოდოლოგიებით, ასევე მის ხელთ არსებული მონაცემებით. შესაბამისად, მას მნიშვნელოვანი როლის შესრულება შეუძლია.
- **საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტრო (როგორც მერების შეთანხმების კოორდინატორი საქართველოში)**- ენერჯეტიკის სამინისტრო გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან ერთად ასევე უწევს კოორდინაციას მერების შეთანხმების პროცესს. სამინისტროს მიერ ქვეყნის მასშტაბით დაგეგმილი პროცესები/სტრატეგიები/საქმობედო გეგმები პირდაპირ აისახება მერების შეთანხმების მონაწილე ქალაქებისა და მუნიციპალიტეტების „ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმებში“. ამ გეგმებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივი მოსახლეობის მდგრადობის უზრუნველყოფაში და ადგილებზე ენერგოეფექტურობის ამაღლების საკითხების გადაწყვეტაში. სამინისტრო აქტიურად თანამშრომლობს მუნიციპალიტეტებთან და ქალაქებთან გეგმების მომზადების პროცესში და ამარაგებს მათ ეროვნულ

დონეზე შეფასებული პარამეტრებით (მშპ, მოსახლეობის ზრდა, სხვადასხვა სექტორების ელასტიურობის კოეფიციენტები და ა.შ.);

- საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო-ეს სამინისტრო პირდაპირ კავშირშია, აღნიშნული „ენერჯეტიკის მდგრადი განვითარების გეგმების“ განხორციელებასთან და რეალური ქმედებების დიდი ნაწილი იგეგმება მათთან შთანხმებულად და ფინანსდება ნაწილობრივ.
- ათეა (ადგილობრივი თვითმმართველობების ეროვნული ასოციაცია - ათეას შეუძლია განსაკუთრებული წვლილი შეიტანოს მუნიციპალიტეტებისათვის მომზადებულ ცნობიერების ამაღლების პროგრამებს კლიმატის ცვლილებაზე, მდგრად განვითარებაზე და ა.შ, შეუძლია მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა ამ პროცესებში.

1.3.2 ბენეფიციარები:

- ქ. ახალციხის მერია -ახალციხის მერია მიიღებს შემცირებულ ხარჯებს,ენერგოეფექტურ ნაკლებმისიან შენობას
- ახალციხის მუნიციპალიტეტი/თემი - თავის მხრივ ახალციხის თემიც მიიღებს ახალი სამუშაო ადგილების გაჩენის შესაძლებლობას რაც გამოწვეული იქნება ამ ინოვაციის სხვა შენობებზე გავრცელების შედეგად.
- ქ. ახალციხისა და ახალციხის თემის ადგილობრივი მოსახლეობა, რადგან ისინი შეიძენენ გარკვეულ უნარ-ჩვევებს, რომელიც გაზრდის მათი დასაქმების შანსებს.
- გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, რადგან იგი უშუალოდაა პასუხისმგებელი სათბურის გაზების ემისიების შემამცირებელი ღონისძიებების გატარებაზე მთელს ქვეყანაში, შესაბამისი სტრატეგიებისა და სამოქმედო გეგმების მომზადების უზრუნველყოფაში;
- საქართველოს მთავრობა, რომელიც დაინტერესებულია რეგიონების დეცენტრალიზაციით და ძლიერი რეგიონებით, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია ქვეყნის უსაფრთხოებისა და დამოუკიდებლობისათვის. ძლიერი რეგიონები გაცილებით მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანენ კლიმატის ცვლილების კონვენციის ფარგლებში აღბული ვალდებულებების შესრულებაში, პროექტის განხორციელების ხელშეწყობი ფაქტორები
- ქვეყნის და თვითმმართველი ერთეულების მიერ აღებული საერთაშორისო ვალდებულებები (ასოცირების შეთანხმება; მერების შეთანხმება; კლიმატის

ცვლილების ხელშეკრულების ფარგლებში აღებული სამომავლო ვალდებულებები);

- საკითხის აქტუალურობა და შედეგის ჩვენების მოკლე ვადაში ჩვენების შესაძლებლობა;
- საგრანტო რესურსების სიჭარბე და ხელმისაწვდომობა;

1.4 პროექტის განხორციელების წინაშე არსებული ბარიერები -

- შესყიდვების კანონში არსებული ხარვეზები. ეს კანონი ამჟამად დაფუძნებულია მხოლოდ ყველაზე დაბალი ფასის პრინციპზე, რამაც სერიოზულად დააზიანა არაერთი განხორციელებული პროექტის ხარისხი. ეს პრობლემა უნდა გამოსწორდეს და კანონი დაიხვეწოს მუნიციპალიტეტების ერთობლივი მუშაობით, ცენტრალურ ხელისუფლებასთან; შესყიდვების განხორციელების დროს ბიდინგ დოკუმენტში ზუსტად უნდა იყოს მითითებული სანათების ტიპი, ხარისხის დამადასტურებელი და წარმოშობის სერთიფიკატების წარმოდგენის აუცილებლობა ღათა თავიდან იქნეს აცილებული დაბალხარისხიანი პროდუქციის მიწოდების შემთხვევა.
- გადაწყვეტილების მიმღები პირების არასათანადო კვალიფიკაცია ამ ტიპის სამუშაოების სატენდერო დავალების და შესაბამისი საპროექტო დავალების მომზადებისათვის.
- არასკმარისი საბიუჯეტო სასხრები - საგრანტო განაცხადების მომზადება; კერძო სექტორთან მუშაობა და მათგან დახმარების მოძიება.
- კვალიფიციური კადრების ნაკლებობა/არარსებობა- შესაძლებლობების გაძლიერების ღონისძიებები (საჭიროა დონორების დახმარება);
- „დატრეინინგებული“ თანამშრომლების შენარჩუნება - მოტივაციის (მათ შორის ფინანსური) შექმნა (დონორის ნაწილობრივი დახმარება);

2.0 პროექტის განხორციელების ეტაპები და მეთოდოლოგია

რაბათის ციხე კომპის ეზოს და გალავნის მინათების არსებული სისტემის შესწავლა განხორციელდა სამ ეტაპად ესენია:

ეტაპი პირველი. არსებული მონაცემების მოპოვება და ანალიზი ამ ეტაპზე მოკვლეული იქნა რაბათის ციხეზე ადრე ჩატარებული საპროექტო სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია. ქალაქის მუნიციპალიტეტს და საამშენებლო ორგანიზაციაში ვერ იქნა მოპოვებული რაიმე კონკრეტული საპროექტო მასალები. რაც შეეხება ორგანიზაციას რომლის მიერაც განხორციელებული იქნა საპროექტო სამუშაოები ხანდაზმულობის გამო მას ისინი არ გააჩნდა.

ეტაპი მეორე. რაბათის ციხის მინათების სისტემების ინსტრუმენტალური ანალიზი - სავსე სამუშაოების ორგანიზება განათების სისტემების განთავსების წერტილების ტოპო ფიქსაციის და გალავნის კედლის განათებულობის ხარისხის განსაზღვრის მიზნით, ველზე მოპოვებული მასალების კამერალური ანალიზი, ენერგოდანახარჯების დიფერენცირებული შეფასება, რაბათის ციხე კოშკის მინათების სისტემების კონცეპტუალური დიზაინი, კონცეპტუალური პროექტის საფუძველზე დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის შედგენა, საპროექტო მასალების საფუძველზე სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის შედგენა.

ეტაპი მესამე. შემუშავებული საპროექტო სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტების გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ანალიზი -- საპროექტო და სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციების საფუძველზე შედგენილი იქნა ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი ანგარიში, შეფასებული იქნა კომუნალური გადასახადების დანაზოგები და ემისიის შემცირების ხარისხი.

3.0 რაბათის ციხე კოშკის ეზოს და კედლების მინათების არსებული სისტემის ელექტროტექნიკური ანალიზი

იმის გამო, რომ ციხე-კოშკის ადმინისტრაციას არ აღმოაჩნდა არსებული მინათების სისტემების ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშებები. ამასთანავე საპროექტო და საამშენებლო ორგანიზაციებში ეს დოკუმენტაციები ხანდაზმულობის გამო განადგურებულია. მინათების სისტემების ანალიზი ჩატარებული იქნა სავსე გამოკვლევების გამოყენებით. რომელიც მოცავდა: სანათების განთავსების GPS სისტემით ტოპოფიქსაციას, განათებულობის ინტენსიურობის დადგენას და

კაბელიზაციის ხარისხის შემოწმებას. საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა ორი დღის და ერთი ღამის განმავლობაში. მიღებული მასალები დამუშავებული იქნა კამერალური წესით. განხორციელდა კედლის ფრაგმენტის სამგანზომილებიანი მოდელირება.

3.1 რაბათის ციხე კოშკის არსებული მინათების სისტემების აღწერა

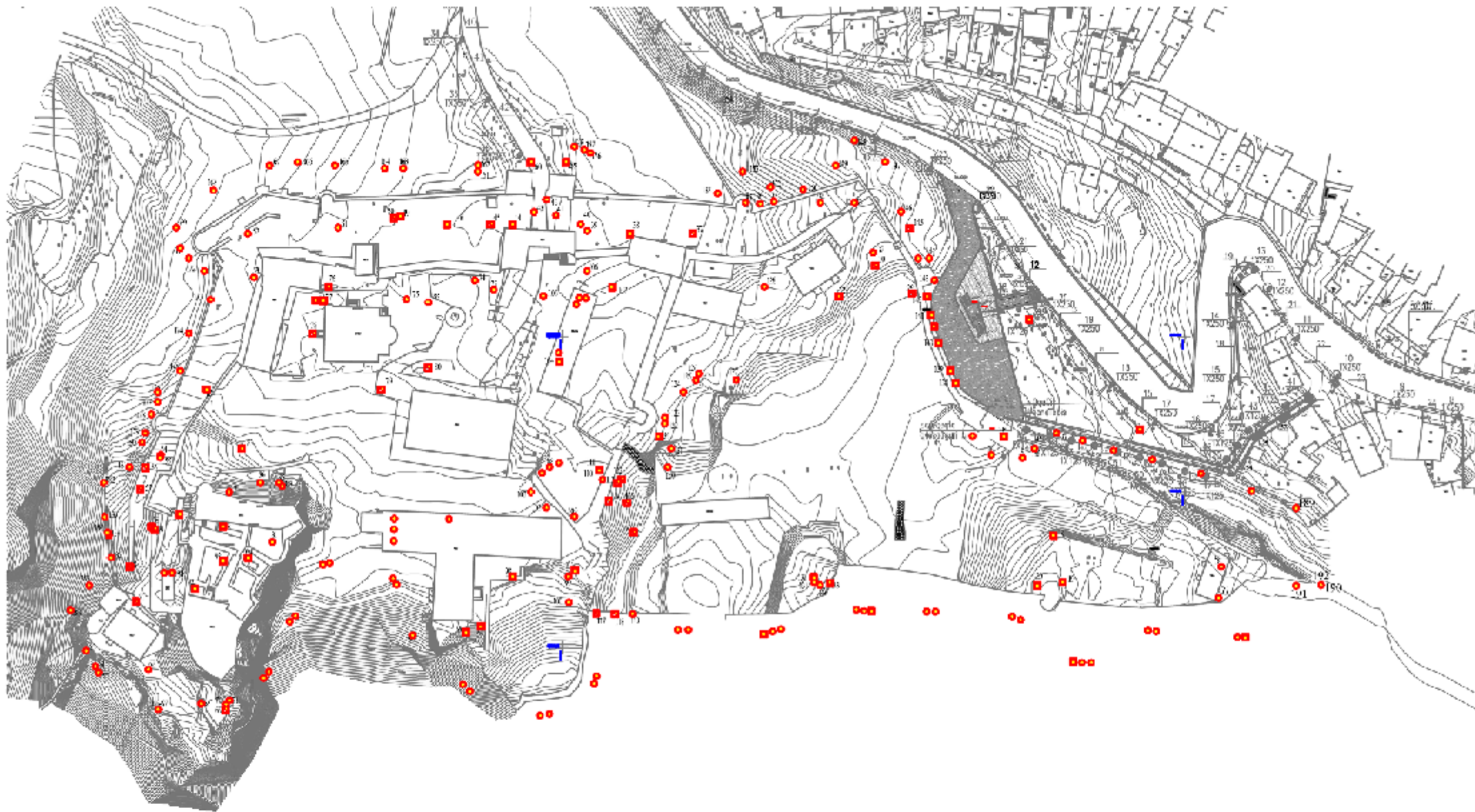
რაბათის ციხე კოშკის მინათების სისტემა განხორციელებულია როგორც მისი გალავნის გარე და შიდა პერიმეტრზე ასევე შიდა სივრცეში განლაგებულ ცალკეული შენობების ფასადებსა და ინფრასტრუქტურის ელემენტებზე. განათებულია გალავნის ოთხივე მხარე. იხ სურ.



სანათები განლაგებულია გალავნის გარე პერიმეტრზე ქაოტურად და უზრუნველყოფს არსებული განათებულობის ხარისხს. განათებულობისათვის გამოყენებულია სამი ტიპის სანათები:

- A- მიმართული სოდიუმ სანათი --- 153 ცალი IP65
- B- ასიმეტრიული სოდიუმ სანათი --- 43 ცალი IP65
- C- სიმეტრიული სოდიუმ სანათი --- 23 ცალი IP65

შიდა პერიმეტრის განათება უზრუნველყოფილია ჰალოგენური, დიოდური და ფლოროსცენციული ტიპის სანათებით. (იხ სანათების განლაგების რუქა სურ.#1)



■ ასიმეტრიული სანათი - 43 ც.

HAVELLSYLVANIA 0039829 Sylveo 2 SHP-TS 400W, Asymmetric Beam

Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code:

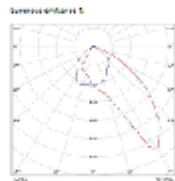
* A Gove-Tekნიველი მარჯვენა სანათი ასიმეტრიული სანათი, რომელიც შედგება მარჯვენა სანათისა და მარჯვენა სანათისგან და შედის 2 სანათში.

* არის სპეციალური გარე კაბად და მარჯვენა სანათი შედის 2 სანათში და მარჯვენა სანათისგან შედის 2 სანათში.

* მარჯვენა სანათი შედის 2 სანათში და მარჯვენა სანათისგან შედის 2 სანათში.

* Sylveo სანათი შედის 2 სანათში და მარჯვენა სანათისგან შედის 2 სანათში.

* სანათი არის უსაფრთხო და მარჯვენა სანათისგან შედის 2 სანათში.



■ სიმეტრიული სანათი - 23 ც.

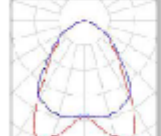
HAVELLSYLVANIA 0039127 Sylveo 2 SHP-TS

400W
Article No.: C039827

Luminous flux (Luminaire): 40325 lm
Luminous flux (Lamps): 55000 lm

Luminaire Wattage: 400.0 W
Luminaire classification according to CIE: 100

CIE flux code: 69 95 100 100 73
Filing: 1 x SHP-TS 400W (Correction Factor 1.000).



● მიმართული სანათი - 153 ც.

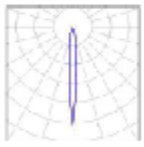
HAVELLSYLVANIA 0019305 ARCHFLOOD 1

6000 MAIR 400W 1 400 MM

Article No.: C040305
Luminous flux (Luminaire): 35185 lm

Luminous flux (Lamps): 41000 lm
Luminaire Wattage: 431.0 W
Luminaire classification according to CIE: 100

CIE flux code: 86 08 100 100 75
Filing: 1 x SHP T 100W (Correction Factor 1.000).



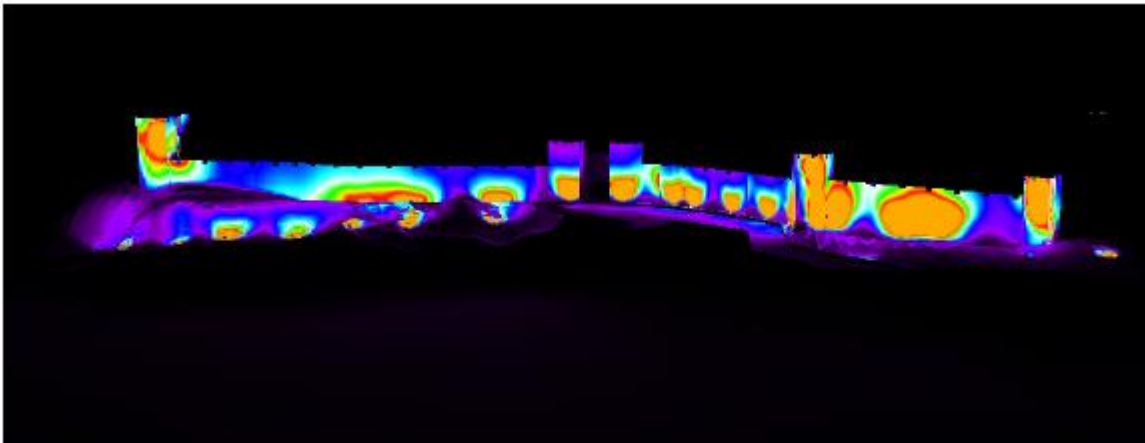
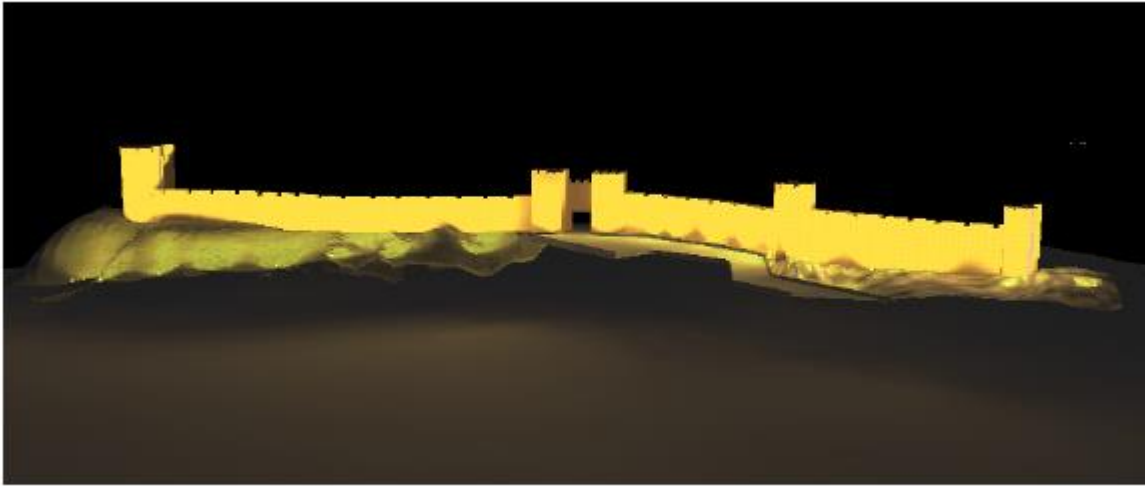
მინათების ელ. კვება ხორციელდება ორი ელექტროგამანაწილებელი ფარიდან, რომლებიც დაერთებულია ობსერვატორიის ნაგებობაში განთავსებულ ძირითად სატრანსფორმატორო ჯიხურზე.

განათების მკვებავი სადენების დაქსელვის დაფიქსირება შეუძლებელია რამდენადაც ისინი მიწაშია დაფლული. ელ ენერჯის პირველადი განაწილება ხორციელდება გოფირებულ მილში გატარებულ 5x35კვ.მმ კვეთის ალუმინის სადენით. სანათის დაერთებაში ფიქსირდება სადენი 3 x2,5კვ.მმ კვეთის სპილენძის ღეროთი. სანათებს შორის ელ. განაწილება განხორციელებულია IP65 დაცვის ხარისხის პლასმასის კოლოფების საშუალებით.

სანათების მართვა უზრუნველყოფილია მთავარ გამანაწილებელ ფარში განთავსებულ სეზონური პროგრამატორებით

3.2 ღამის სცენარების ფოტოფიქსირება.

ლუქსომეტრით დაფიქსირდა ანთებული სანათების განათებულობა რაბათის ცენტრალურ(ჩრდილოეთის) ფასადზე 23 სანათისათვის რამოდენიმე დონეზე. გაზომილ პარამეტრებზე დაყრდნობით შედგა რაბათის ციხის ამ ნაწილის ვირტუალური მოდელი რომელიც შემდგომ გამოყენებული იქნა ადეკვატური განათებულების ხარისხის სიმულირების მიზნით ლედ სისტემის სანათებისათვის. დიალუქსური ანგარიში შესრულებულია ორი ტიპის(სიმეტრიული, ასიმეტრიული) სოდიუმის სანათის ფოტომეტრირების მონაცემების ინტერპოლაციის შედეგებზე დაყრდნობით. ქვემოთ მოცემულია მოდელირების შედეგები რომლებიც შემდგომ საფუძვლად დაედო ლედ ნათურების მინათების ხარისხის უზრუნველყოფას.



0

25

50

75

100

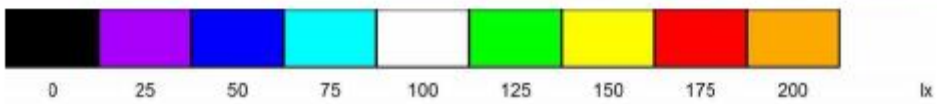
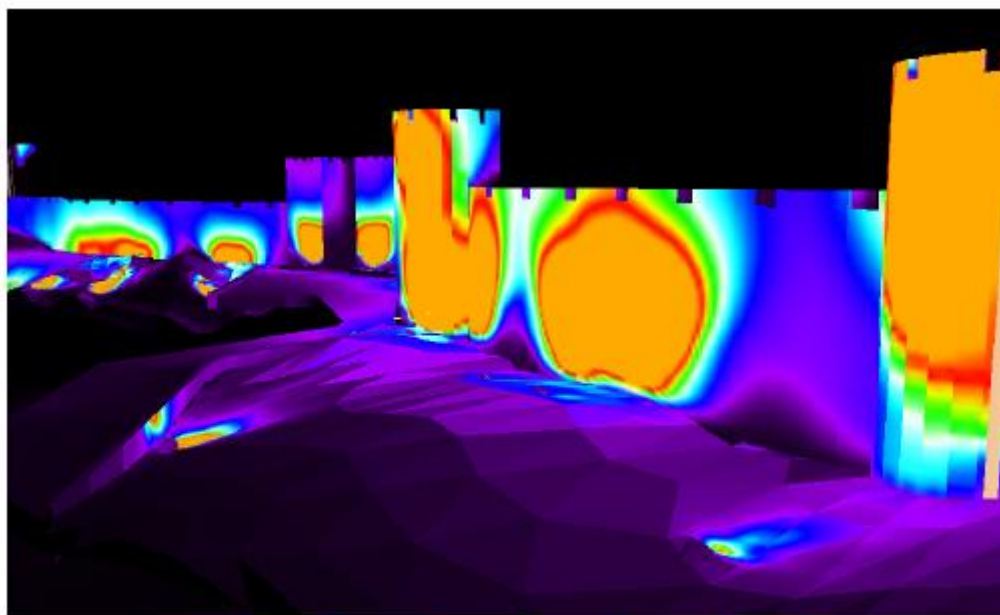
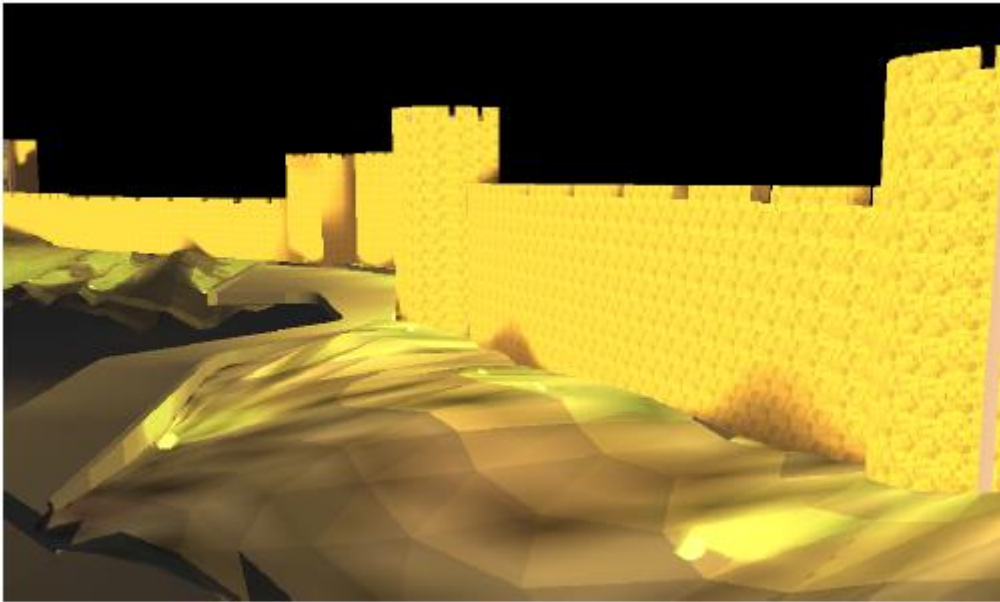
125

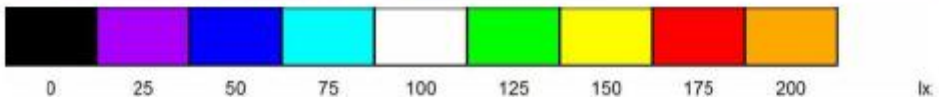
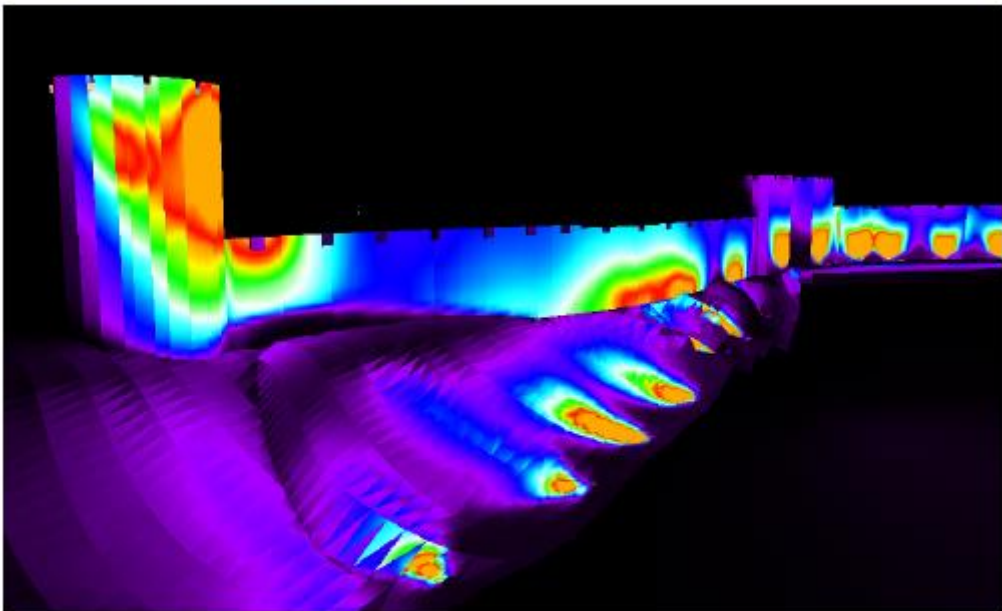
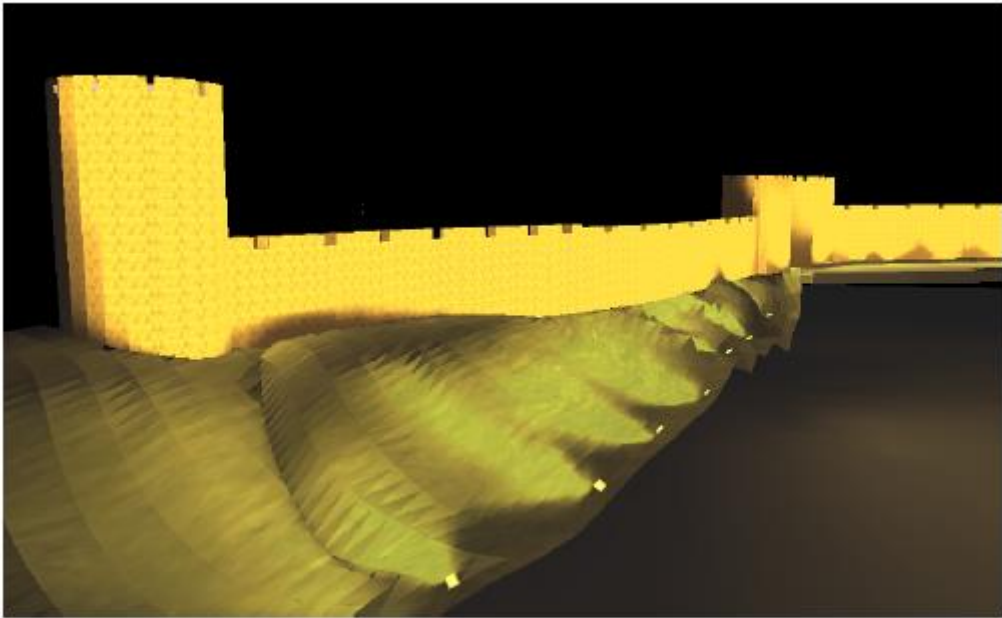
150

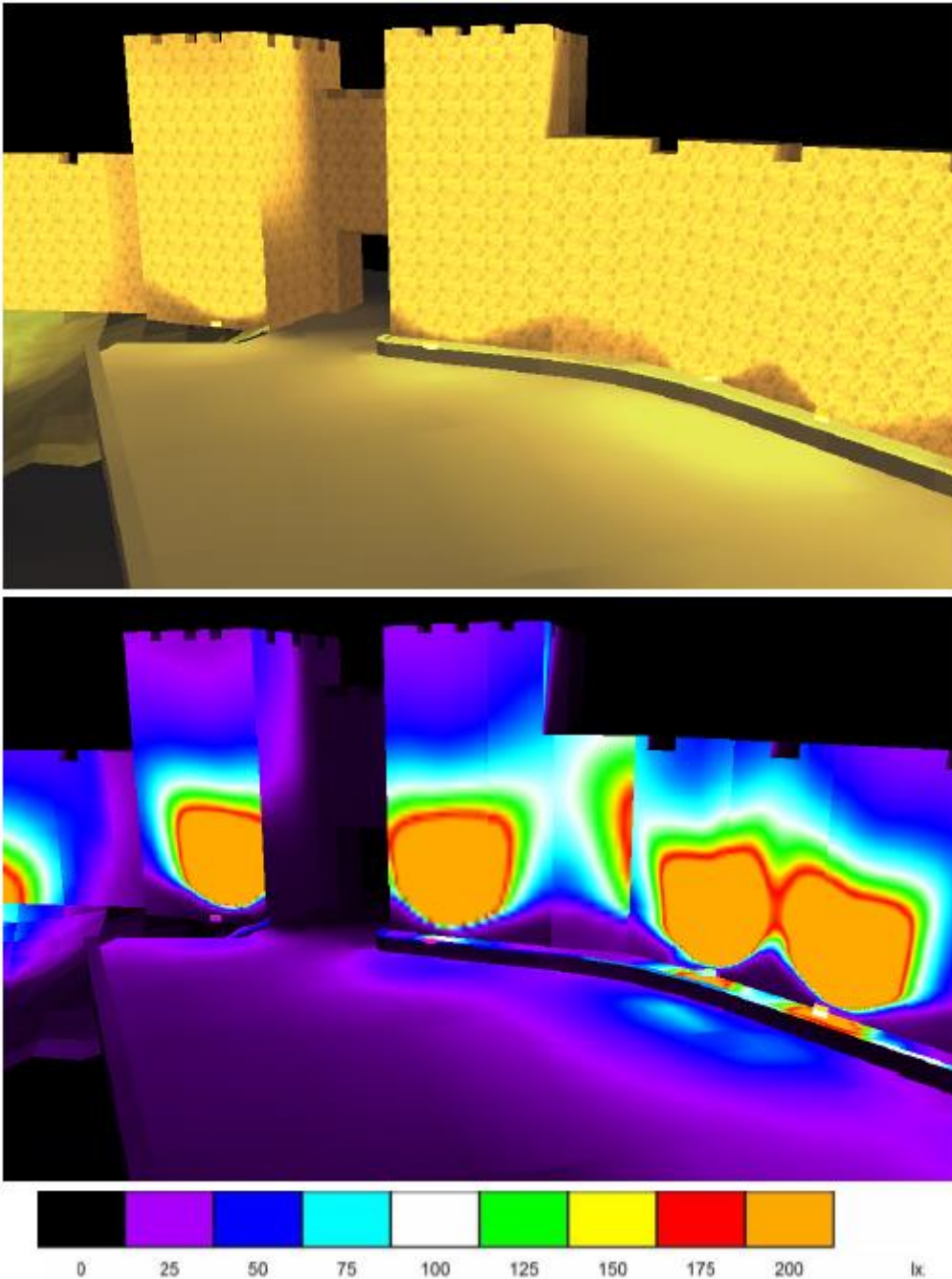
175

200

lx







3.3 ინსპექტირების შედეგები (დასკვნები და რეკომენდაციები)

მოდელირების და ინსპექტირების შედეგები შეიძლება ჩამოყალიბებული იქნეს დასკვნების და რეკომენდაციების სახით რომლებიც გულისხმობს შემდეგს:

1. ენერგოეფექტურობის მიზნით მიზანშეწონილია რაბათის ციხე-კოშკის გალავნის მთელ პერიმეტრზე მინათების სანათები შეიცვალოს და დამონტაჟდეს დიოდური ტიპის პროგრამული მართვის ე.წ „ჭკვიანი სანათები“
2. სანათების მართვა განხორციელდეს ეკონომიური სცენარით.მათი საექსპლოატაციო პირობები შედგენილ იქნეს ციხე-კოშკის ადმინისტრაციის რეკომენდაციებით. უზრუნველყოფილ იქნეს სანათების ფოტოელემენტებით მართვა, მოხდეს დიმირება განათების ინტენსივობის სეზონური და საათობრივი მენეჯმენტის მიზნით.

3. დარეგულირდეს სანათების ფერის და ნათების ინტენსიურობა ოპტიკური ლინზებით 2000 კელვინამდე IP65 დაცვის ხარისხით.
4. დიოდური სანათების ინსტალაციამდე აღმოფხვრას კაბელიზაციის დეფექტები:
 - ა. დღიურ ზედაპირზე ხილული კაბელები გოფრირებული პლასმასის მილის ნაცვლად განთავსდეს გოფრირებულ მეტალის მილში მათი მექანიკური და ულტრაიისფერი დაზიანებებისაგან დაცვის მიზნით.
 - ბ. პლასმასის გამანაწილებელი კოლოფები შეიცვალოს მეტალის კოლოფებით.
5. შიდა ინფრასტრუქტურულ ელემენტებზე გამოყენებული დიოდური სანათები ვარგისია ექსპლოატაციისათვის და მიზანშეწონილია დარჩეს უცვლელად.
6. რაბათის ციხე კომპის ენერგომენეჯმენტში დაიკვირვება ბუნებრივი აირის ცხელი და ცივი წყლის არასწორი მემნეჯმენტი. პირველადი ზოგადი ანალიზით დგინდება რომ ამ მიმართულებით შესაძლებელია დანახარჯების მნიშვნელოვანი შემცირება რომელიც წლიურად დაახლოებით 50-60 ათასი ლარის რანგით შეიძლება გამოიხატოს.

4.0 განათებულობის ენერგოდაზოგვითი ღონისძიებების კონცეპტუალური პროექტირება და საინვესტიციო ხარჯთაღრიცხვის შემუშავება

ენერგოდაზოგვითი ღონისძიებები ითვალისწინებს სანათების შეცვლას ეკონომიური დიოდურიედ განათების სისტემებით. სანათები პროგრამულია და საშუალებას იძლევა ექსპლოატაციის პროცესში რეალიზებული იქნეს ე.წ „ჭკვიანი“ განათების სისტემის პრინციპები რაც უზრუნველყოფს დანახარჯების შემცირებას და განათებულობის ინტენსიურობის , სეზონურ და საათობრივ მონიტორინგს.

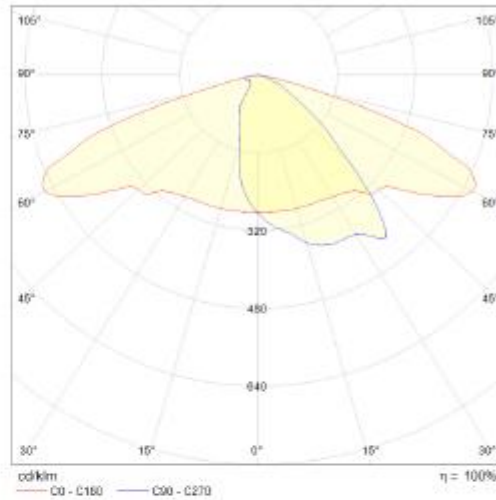
4.1 განათებულობის ენერგოდაზოგვითი ღონისძიებების კონცეპტუალური პროექტირება

რაბათის ციხის მინათების სისტემების დანახარჯების შემცირების მიზნით სოდიუმის სანათების ჩანაცვლებისათვის შეირჩა: სიმეტრიული, ასიმეტრიული და პირდაპირი მინათების ისეთი დიოდური სანათები რომლებიც საშუალებას მოგვცემს შენარჩუნებული და რეგულირებული იქნეს განათებულობის მოთხოვნილი ხარისხი. ქვემოთ მოცემულია სანათების მახასიათებლები.

NEONITA ROADSPARK3 RS3 TampleLight200 200W, Asymmetric Beam Luminaire Data Sheet



Luminous emittance 1:



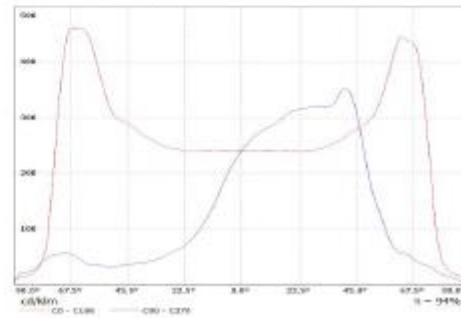
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 40 75 97 100 100

Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

NEONITA.LV, Itd RoadSpark 200 W
Article No.: RS3 TampleLight200-Asy
Luminous flux (Luminaire): 21750 Lm
Luminaire Wattage: 200 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 40 75 97 100 100
Fitting: 1 x 0 (Correction Factor 1.000).

- Highly resistant floodlight with aluminium body with anti-corrosive anodized protection.
- RoadSpark has been developed with the outdoors in mind; with a running temperature scale from -40°C to +50°C, the floodlight can be used all year round.

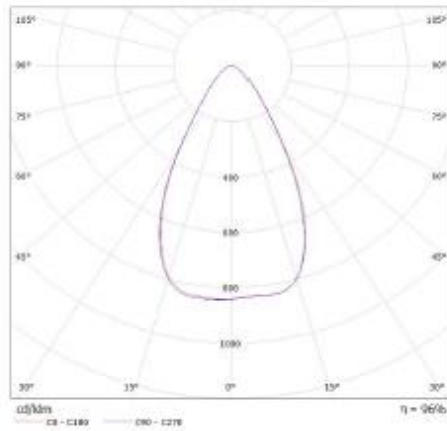
Luminaire: LED/LV 0512060_01ROADSPARK3-200-01VC_0KT E2 C0 34-45
Lamp: 1 x Osram XFA 111896@230VAC



NEONITA ROADSPARK3 RS3 TampleLight200 200W, Symmetric Beam Luminaire Data Sheet



Luminaire: LEDL_Dy_C014136_H04P-200W_(TCE)
Lamp: 1 x Cree_XT-E_Bx2_3TEART-8x-0260-018080PHE1_053 50nm@250vA_P=0.8020VW_P=0.0000vA

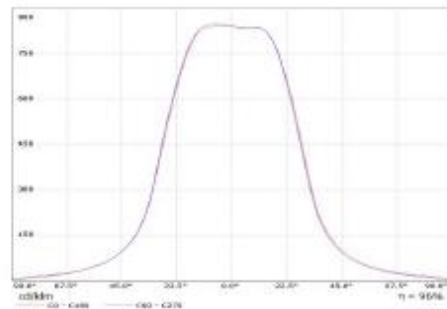


Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 69 95 100 100 73

NEONITA.LV, Itd RoadSpark 200 W
Article No.: RS3 TampleLight200-Sym
Luminous flux (Luminaire): 22500 Lm
Luminaire Wattage: 200 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 69 95 100 100 73
Fitting: 1 x 0 (Correction Factor 1.000).

- Highly resistant floodlight with aluminium body with anti-corrosive anodized protection.
- RoadSpark has been developed with the outdoors in mind; with a running temperature scale from -40°C to +50°C, the floodlight can be used all year round.

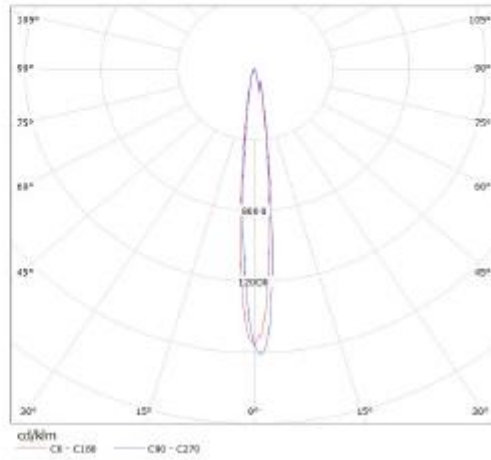
Luminaire: LEDL_Dy_C014136_H04P-200W_(TCE)
Lamp: 1 x Cree_XT-E_Bx2_3TEART-8x-0260-018080PHE1_053 50nm@250vA_P=0.8020VW_P=0.0000vA



NEONITA ROADSPARK3 RS3 TampleLight200 200W, Symmetric Beam Luminaire Data Sheet



Luminaire: Led® Os GA12816_L1P3-RS2 (JT-E) Efficiency: 82%
Lamps: 1 x Osra XTE (AWT) 250mA 118lm



Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 86 98 100 100 75

NEONITA.LV, Itd RoadSpark 200 W
Article No.: RS3 TampleLight200-NarSym

Luminous flux (Luminaire): 23000 Lm

Luminaire Wattage: 200 W

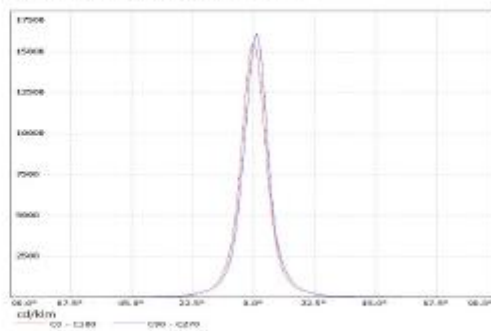
Luminaire classification according to CIE: 100

CIE flux code: 86 98 100 100 75

Fitting: 1 x 0 (Correction Factor 1.000).

- Highly resistant floodlight with aluminium body with anti-corrosive anodized protection.
- RoadSpark has been developed with the outdoors in mind; with a running temperature scale from -40°C to +50°C, the floodlight can be used all year round.

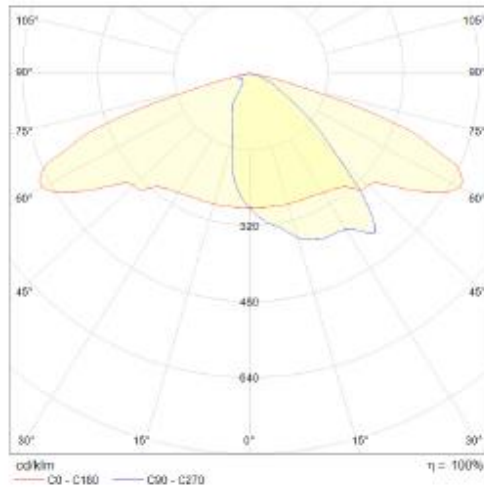
Luminaire: Led® Os GA12816_L1P3-RS2 (JT-C) Efficiency: 82%
Lamps: 1 x Osra XTE (AWT) 250mA 118lm



NEONITA ROADSPARK3 RS3 SkiLight200 200W, Asymmetric Beam Luminaire Data Sheet



Luminous emittance 1:

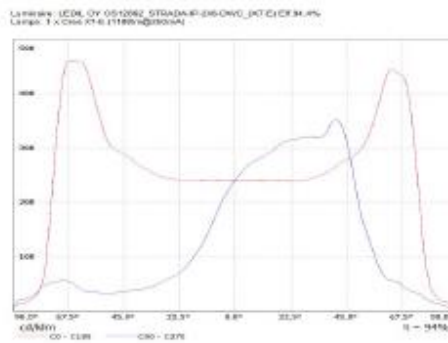


Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 40 75 97 100 100

Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

NEONITA.LV, ltd RoadSpark 200 W
Article No.: RS3 TampleLight200-Asy
Luminous flux (Luminaire): 21750 Lm
Luminaire Wattage: 200 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 40 75 97 100 100
Fitting: 1 x 0 (Correction Factor 1.000).

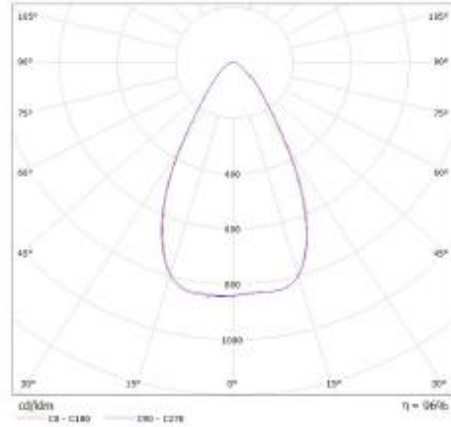
- Highly resistant floodlight with aluminium body with anti-corrosive anodized protection.
- RoadSpark has been developed with the outdoors in mind; with a running temperature scale from -40°C to +50°C, the floodlight can be used all year round.



NEONITA ROADSPARK3 RS3 SkiLight200 200W, Symmetric Beam Luminaire Data Sheet



Luminaire: LED3, Oy C214 CE_H24P-200 W (CIE)
Lampa: 1 x Cree_XC-E_8x2_(TEAR)T-90-020-06000HCE1_053 52lm@250mA_P=0.88200W_F=0.2500m

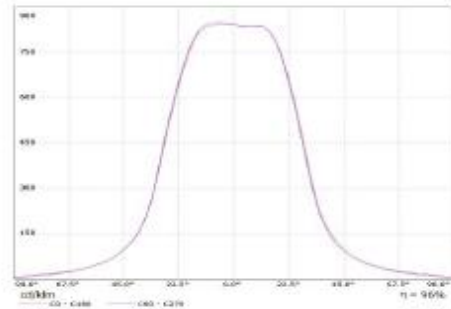


Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 69 95 100 100 73

NEONITA.LV, Itd RoadSpark 200 W
Article No.: RS3 TampleLight200-Sym
Luminous flux (Luminaire): 22500 Lm
Luminaire Wattage: 200 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 69 95 100 100 73
Fitting: 1 x 0 (Correction Factor 1.000).

- Highly resistant floodlight with aluminium body with anti-corrosive anodized protection.
- RoadSpark has been developed with the outdoors in mind; with a running temperature scale from -40°C to +50°C, the floodlight can be used all year round.

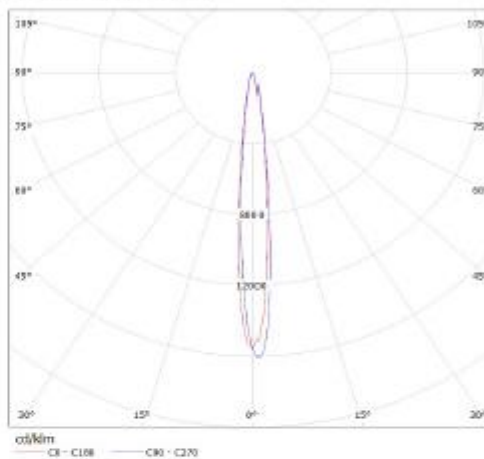
Luminaire: LED3, Oy C214 CE_H24P-200 W (CIE)
Lampa: 1 x Cree_XC-E_8x2_(TEAR)T-90-020-06000HCE1_053 52lm@250mA_P=0.88200W_F=0.2500m



NEONITA ROADSPARK3 RS3 TampleLight200 200W, Symmetric Beam Luminaire Data Sheet



Luminaire: Led8 (y CA12376, LXP2-R52_0T-E) Efficiency:92%
Lamps: 1 x Cree XLE (AWT) 200wA, 115lm

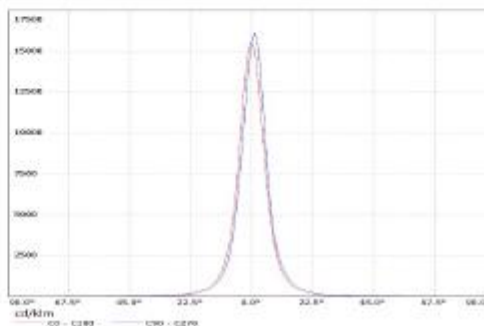


Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 86 98 100 100 75

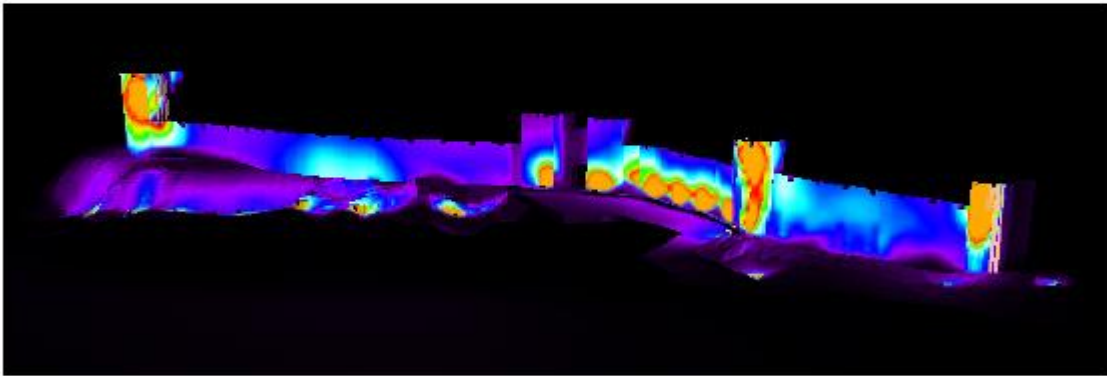
NEONITA.LV, Itd RoadSpark 200 W
Article No.: RS3 TampleLight200-NarSym
Luminous flux (Luminaire): 23000 Lm
Luminaire Wattage: 200 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 86 98 100 100 75
Fitting: 1 x 0 (Correction Factor 1.000).

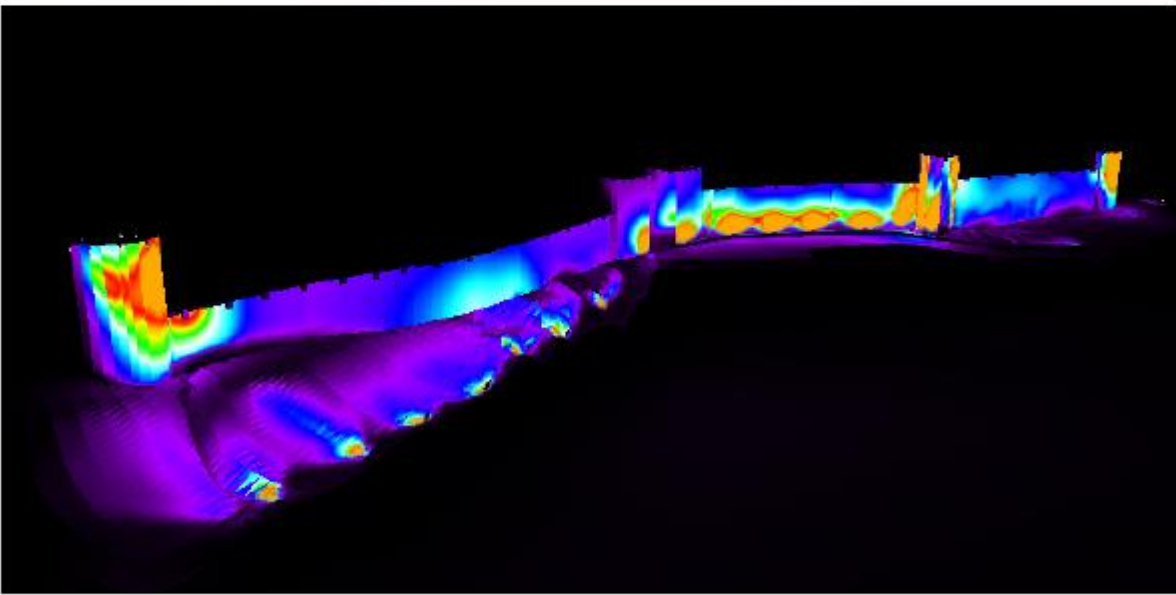
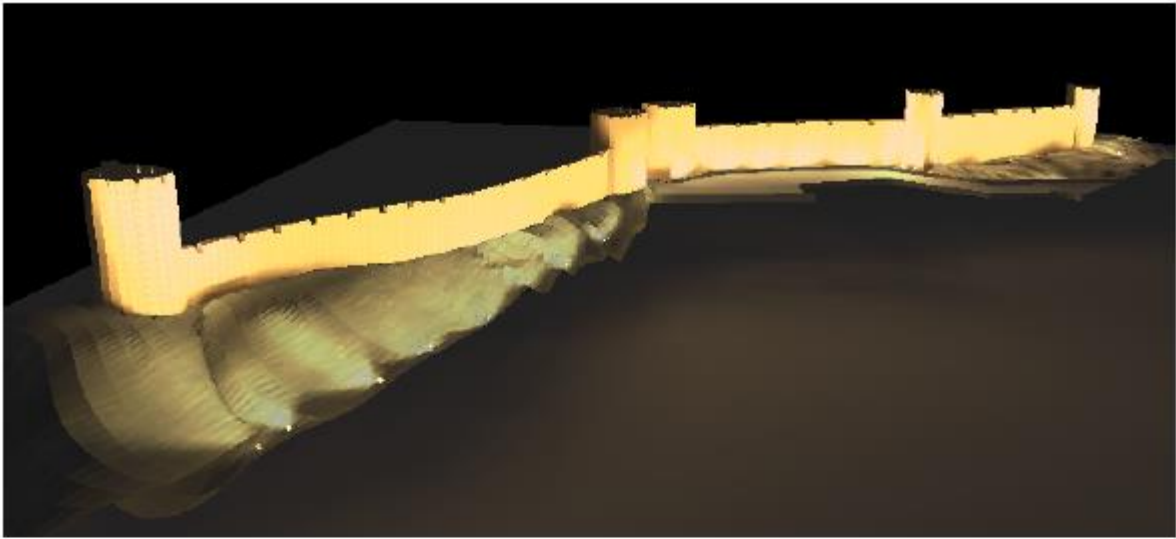
- Highly resistant floodlight with aluminium body with anti-corrosive anodized protection.
- RoadSpark has been developed with the outdoors in mind; with a running temperature scale from -40°C to +50°C, the floodlight can be used all year round.

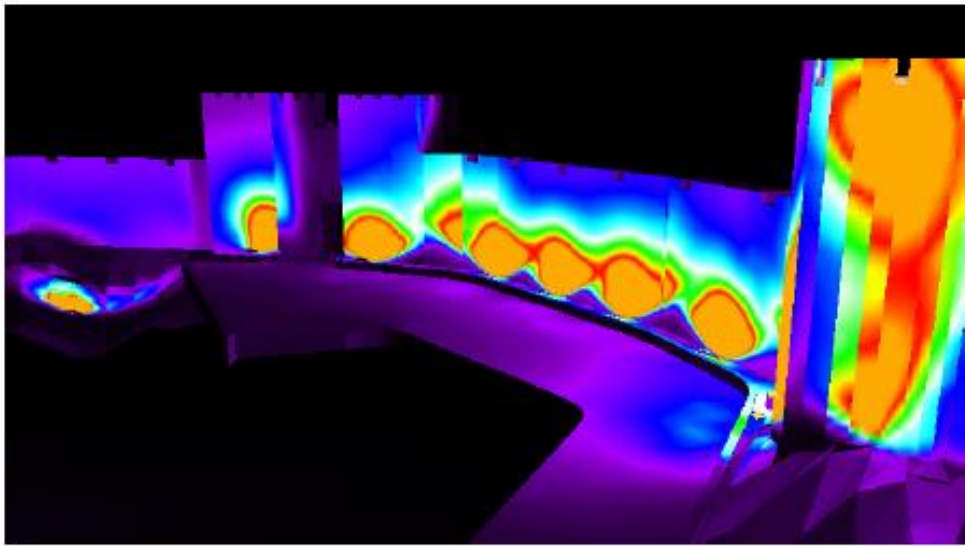
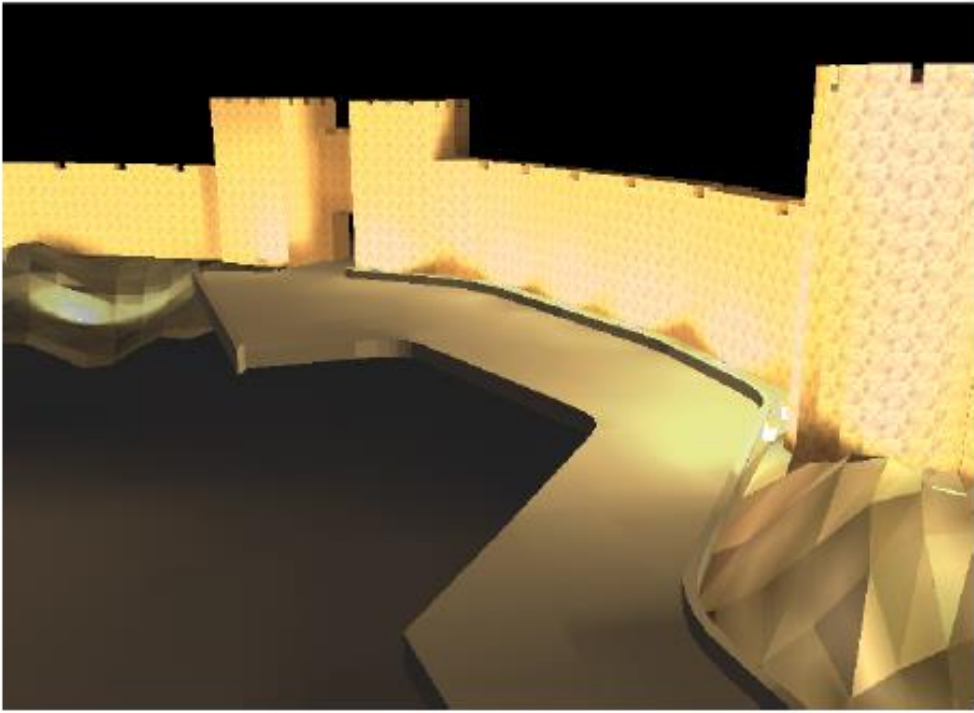
Luminaire: Led8 (y CA12016, LXP2-R52_0T-C) Efficiency:92%
Lamps: 1 x Cree XLE (AWT) 200wA, 115lm



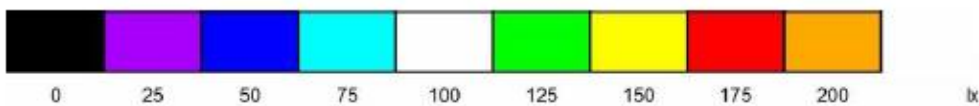
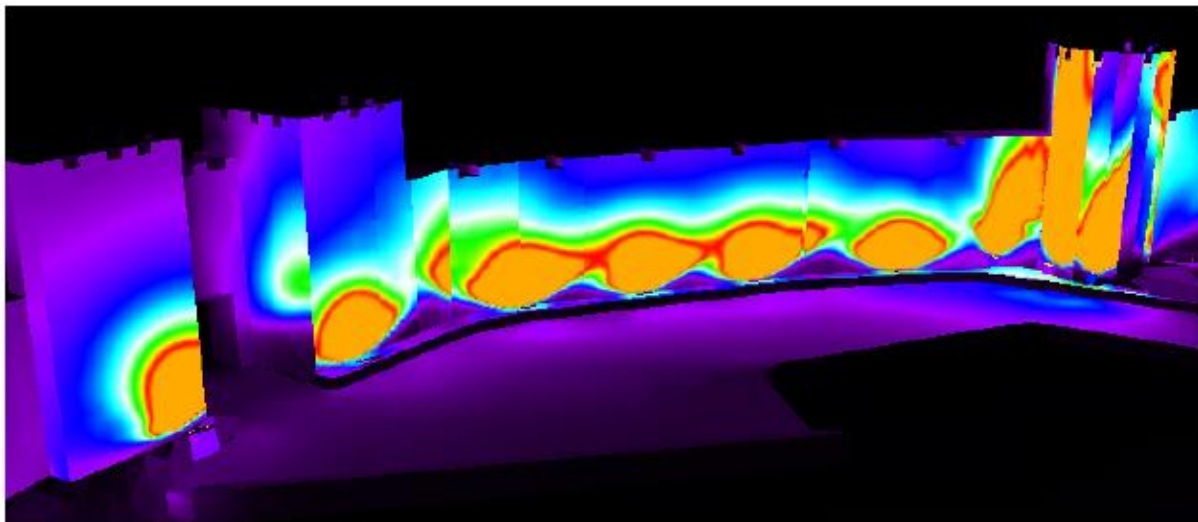
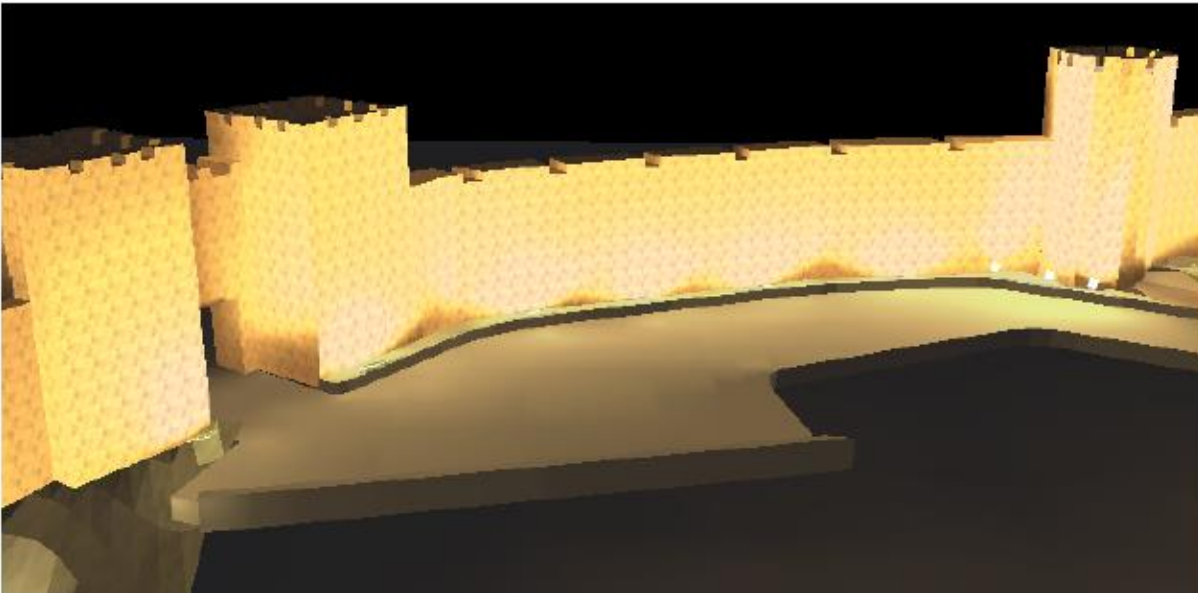
ამ პარამეტრების სანათებისათვის ჩატარებული კომპიუტერული მოდელირების საფუძველზე დადგინდა რომ ისინი უზრუნველყოფენ რაბათის ციხე კოშის გალავნის და შიდა კედლების განათებულობის იგივე მაჩვენებელს, რასაც ამჟამად ინსტალირებული სანათების სისტემა, 50% ეკონომიით. (იხ სიმულაციური ანალიზი)







lx



ენერგოდანაზოგები ასეთი ტიპის სანათების 4026 საათიანი წლიური ექსპლოატაციის შემთხვევაში იქნება $4,026$ (ექსპლოატაციის დრო - სთ) \times 219 (სანათების რაოდენობა- ცალი) \times 0.2 (სხვაობა დანახარჯებში დიოდურ და სოდიუმის სანათებს შორის - კვ.სთ) = $176,638$ კვტ. სთ. ფულად გამოსახულებაში წლიური ეკონომია შეადგენს $176,638 \times 0.24$ ლარი = $42,321$ ლარი წელიწადი. ცალკეული სანათების განათებულობის საათობრივი და სეზონური რეგულირების შედეგად მიღწევადია 10% ეკონომია რაც წლიურად შეიძლება შეადგინოს $16,929$ ლარი. მოსალოდნელი ჯამური წლიური ეკონომია შეადგენს $59,250$ ლარს.

4.2 საქართველოს ბაზარზე გავრცელებული დიოდური სანათების ტექნიკურ ეკონომიკური მაჩვენებლების შედარებითი ანალიზი

I. რაბათის ციხის განათების მოდერნიზაციის პროექტის ძირითადი მოთხოვნები

- დეკორატიული განათების ჯამური ენერგომომხმარების შემცირება არანაკლებ 30%-ით, ნათურების რაოდენობის ცვლილების გარეშე;
- რაბათის ციხის დეკორატიული განათების სტილის (ფერის ტემპერატურა (K), მინათების ეფექტები) შენარჩუნება;
- განათების მოდერნიზაციის პროექტთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა (სინათლის ინტენსიურობის დისტრიბუციის მრუდი, დიალუქსი, განათებულობა (Lx));
- სანათების სიკაშკაშის რეგულირების შესაძლებლობა;
- ტექნიკის ოპტიმალური ღირებულება;
- განათების მოდერნიზაციაში გამოსაყენებელი სანათი ტექნიკის საიმედოობა და ხარისხი (საგარანტიო ვადა არანაკლებ 5 წლისა)

II. მოცემულ ანგარიშში შედარებისათვის მოყვანილია საქართველოს ბაზარზე მოქმედი სამი ძირითადი ხარისხობრივი კლასის კომპანიის სანათი:

- 1) Philips eW Reach Powercore gen2 250W - ამერიკული, წარმოებულია პოლონეთში
- 2) Neonita TempleLight 200W - ევროპული, წარმოებულია ლატვიაში
- 3) Future Led Floodlight 200W - ჩინური, წარმოებულია შენჟენის პროვინციაში.

ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში მოცემული ინფორმაცია აღნიშნულია შემდეგი ფერადი პიქტოგრამებით:



- პარამეტრი შეესაბამება მოთხოვნებს



- პარამეტრი არ შეესაბამება მოთხოვნებს



- მწარმოებლის სპეციფიკაციაში არ არის ინფორმაცია პარამეტრის შესახებ



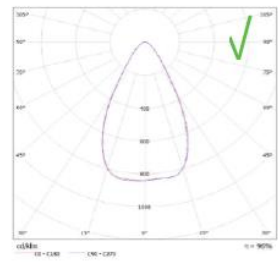
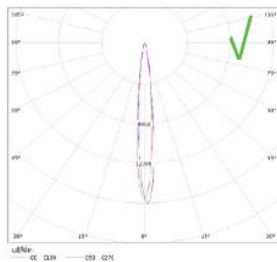
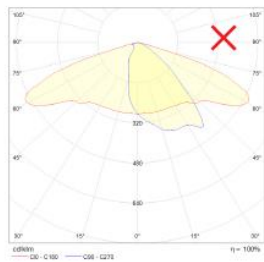
- აღმჯობესებს პროდუქტის თვისებებს



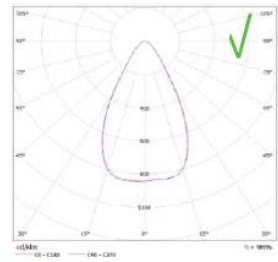
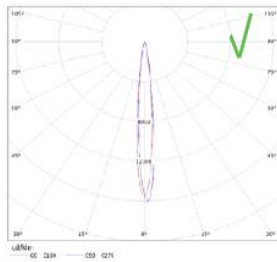
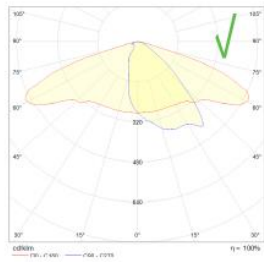
- აურესებს პროდუქტის თვისებებს

სინათლის ინტენსიურობის დისტრიბუციის მრუდი სხვადასხვა პროდუქციისათვის:

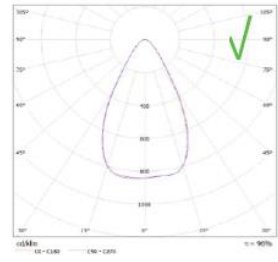
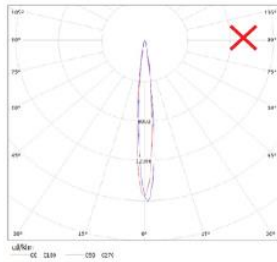
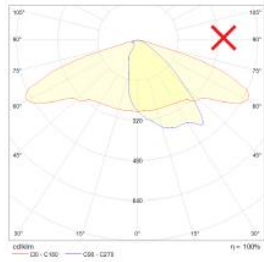
1. Philips eW Reach Powercore gen2



2. Neonita TampleLight 200W



3. Future Led Floodlight 200W



პარამეტრი

	Philips eW Reach Powercore gen2	Neonita TampleLight200	Future Industrial Co. Floodlight 200W
1 ენერგო მოხმარება (ვტ. max)	250 ✓	200 ✓	200 ✓
2 მინიმალური ენერგო მოხმარება (ვტ. min) დამატებითი ხარჯების გარეშე	250 ✗	15 ✓	200 ✗
3 ნომინალური LED ენერგოეფექტურობა ლმ/ვტ	68 :(139 ✓	94 ✓
4 მნათობის ეფექტიანობა (ლმ)	11 800 - 13 600 ✗	21 000 - 23 500 ✓	19 ✓
5 კორპუსის მასალა	000 ჩამოსხმული ალუმინი, ფხვნილით დაფარული ზედაპირი ✓	ჩამოსხმული ალუმინი ანოდირებული ✓	ალუმინის შენადნობი ✓
6 რადიატორის ტიპი	პასიური ✓	პასიური ✓	პასიური ✓
7 სტანდარტული ფერი	შავი ✓	RAL 9016 ვერცხლისფერი ✓	შავი ✓
8 დაცვის კლასი (IP/IK)	IP66/IK08 ✓	IP66/IK10 ✓	IP65/IK N/A ✓
9 ფერის გადმოცემის ინდექსი (CRI)	81 ✓	80 ✓	80 ✓
10 ენერგიის მიწოდება PFC (%)	98.9 @ 120 VAC ✓	≥97 @ 230VAC ✓	≥90 ✓
11 დაცვა ძაბვის მატებისაგან (V)	N/A ?	320 ✓	N/A ?
12 სინათლის წყაროს გამოცვლის შესაძლებლობა	არა ✗	კი ✓	კი ✓
13 სინათლის წყაროების რაოდენობა	104	72	196
12 ოპტიკის შესაბამისობა	ნაწილობრივი ✗	კი ✓	ნაწილობრივი ✗
15 LED ფერის ტემპერატურა (K)	2 700; 3 000; 3 500; 4 000; 6 500 ✓	2 700; 3 000; 3 500; 4 000; 5 000 ✓	6 000; 7 000 ✗
16 LED-ის მწარმოებელი	Philips :) ✓	Cree :) ✓	Bridgelux :(
17 ოპტიკის ეფექტიანობა (%)	N/A ?	94,4 :) ✓	ოპტიკა არ გააჩნია :(
18 ამოსავალი ვოლტაჟი	100 ÷ 277 VAC ✓	90 ÷ 295 VAC ✓	100 ÷ 240 VAC ✓
19 სისტემის ჩართვა (დრო 0-დან 100% სიკაშკაშემდე)	ჩართვა/გამორთვა :(ჩართვის სიმძლავრე: 20%; დრო სრულ სიმძლავრემდე: 8წ :) ✓	ჩართვა/გამორთვა :(

20	ცივი ჩართვა	ჩართვა/გამორთვა ❌	მყარი მდგომარეობ. ✓	ჩართვა/გამორთვა ❌
21	მნათობის კონტროლის სიგნალი	ციფრული დაბინდვა Philips DE Pro :)	PWM 10-100% :)	არა :(
22	ლოკალური კონტროლის სისტემა	არა ❌	ინტენსიური კონტროლის სისტემა ✓	არა ❌
23	საოპერაციო სიხშირე	50 ÷ 60 Hz ✓	47 ÷ 63 Hz ✓	47 ÷ 63 Hz ✓
24	ინსტალაცია	ზედაპირული, 360° ✓	მრავალმიზნობრივი, 360° ✓	ზედაპირული, 360° LED ✓
25	თეორიული ოპერირება L70-მდე (70% ლუმენის მომსახურება)	70 000 ✓	70 000 ✓	50 000 ❌
26	მწრამოვების გარანტია (წლები)	5 ✓	5+ ✓	3 ❌
27	ჩართვის ტემპერატურა	-20 to +50 °C ✓	-30 to +50 °C ✓	N/A :(
28	საოპერაციო ტემპერატურა	-40 to +50 °C ✓	-40 to +50 °C ✓	-30 to +50 °C ✓
29	წარმოების ქვეყანა	პოლონეთი	ლატვია (EU)	ჩინეთი
30	CE დეკლარაცია, RoHS	კი ✓	კი ✓	კი ✓
31	განზომილებები (მმ) (სიმაღლე x სიგანე x სიღრმე) x420 x 125	521x734x122	350 x 600 x 170	510

დამატებითი მახასიათებლები (არასავალდებულო)

32	ლოკალური რეპროგრამირება	არა ❌	კი ✓	არა ❌
33	ცენტრალიზებული კონტროლის სისტემა	კი :)	კი :)	არა :(

გასაყიდი ფასი (ევრო) 4 290.0 - 6 000.0 :(810.0 :) 100.0 :)

Philips eW Reach Powercore gen2 სანათის ძალიან მაღალი ფასიდან გამომდინარე არ მიგვაჩნია საჭიროდ მისი დამატებით განხილვა და ზემოთ წარმოდგენილ ცხრილებში მოყვანილი ინფორმაცია საკმარისია შესაბამისი გადაწყვეტილების მისაღებად.

რაც შეეხება ჩინური წარმოების სანათს FUTURE 200W-ს, პირველი შეხედვისას მას გააჩნია საკმაოდ კარგი მახასიათებელი IP კლასის (IP65) და ენერგოეფექტურობის (19 000 ლმ) მიხედვით. ასეთი სიმძლავრის გათვალისწინებით გააჩნია შედარებით მცირე კორპუსი, გამოწრობილი დარტყმა-მედეგი მინა 4 მმ, რომელიც იცავს დიოდებს.

კორპუსი: მარტივად დაშლადია, კვების ბლოკი გამოტანილია კორპუსის ფარგლებს გარეთ, განთავსებულია სანათის უკანა ნაწილში და გააჩნია ღია გაყვანილობა, რომელიც ასევე ზრდის მისი დაზიანების რისკებს.

გამოწრობილი მინა შესაძლოა მარტივად დაიმტვრეს საშუალო ზომის ნასროლი ქვით. იმ ფაქტის გათვალისწინებით რომ სანათი განთავსებულია მიწაზე დაზიანების რისკი აქტუალურია.

ოპტიკა: FUTURE 200W-ს არ გააჩნია ოპტიკა. შედეგად არ აქვს სინათლის განაწილება (KCC ან სინათლის ინტენსიურობის დისტრიბუციის მრდუდი), რომელიც საჭიროა პროექტში გათვალისწინებული სცენარით. სანათი უბრალოდ გამოცხემს სინათლის ნაკადს სამუშაო კუთხით 120°. პროექტის ტექნიკურ დავალებაში ციხის განათებისას იგულისხმება ოპტიკური თვისებების მქონე სამი ტიპის სანათის გამოყენება. ესენია:

- 1) 43 სანათი ასიმეტრიული განიერი სამუშაო კუთხით;
- 2) 23 სანათი სიმეტრიული განიერი სამუშაო კუთხით 60°;
- 3) 153 სანათი ვიწრო სამუშაო კუთხით 8°.

FUTURE 200W-ს ოპტიკური თვისებების გათვალისწინებით მისი გამოყენება შესაძლებელი იქნებოდა მეორე ტიპის სანათის (სიმეტრიული 60° კუთხით) ჩანაცვლებისათვის, თუ მოხდებოდა ოპტიკური დანაკარგების კომპენსირება სანათების რაოდენობის ზრდით. მაგრამ ასეთი მიდგომა არ არის მიზანშეწონილი გაზრდილი ენერგო მოხმარების გამო და იკარგება მოდერნიზაციის ეკონომიკური შინაარსი. დანარჩენი ორი ტიპის სანათისათვის კი პრინციპულად ვერ მოხდება FUTURE 200W-ს გამოყენება.

სანათის ფერების ტემპერატურა: 6 500 – 7000 კელვინი უზრუნველყოფს ზედმეტად ცივ განათებას. რაბათის ციხის მინათების პროექტის მიხედვით ფერის ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 3 000 კელვინს.

ურთიერთქმედება: FUTURE 200W-ს არ გააჩნია კაშკაშის რეგულირების შესაძლებლობა. სანათი ან ჩართულია 100%-ზე ან გათიშულია.

გამოყენება: FUTURE 200W მიეკუთვნება დაბაფასიანი საქონლის სეგმენტს და განკუთვნილია მასსიური გამოყენებისათვის კერძო და საწარმოო სფეროებში. FUTURE 200W არ არის გათვლილი პროფესიონალური ლანდშაფტური და დეკორატიული და მითუმეტეს მთიან და დაუცველ ტერიტორიებზე განათების უზრუნველსაყოფად.

მიუხედავად იმისა რომ FUTURE 200W თავისი თვისებებიდან გამომდინარე განკუთვნილია ფარდი და დიდი სივრცეების განათებისათვის ის გამოიყენება მხოლოდ იქ სადაც არ არსებობს განათების ხარისხის და ფერის მოთხოვნები, მაგ.: ავტოპარკინგი, სამშენებლო ობიექტი და სხვა.

დასკვნა: სანათი FUTURE 200W არ გამოდგება რაბათის ციხის დეკორატიული მინათების პროექტისათვის რადგან არ გააჩნია პროექტისათვის საჭირო ტექნიკური თვისებები და არ აკმაყოფილებს მოთხოვნილ კრიტერიუმებს.

4.3 საორიენტაციო ხარჯთაღრიცხვა

ცხრილში მოცემულია საორიენტაციო ხარჯთაღრიცხვა რაბათის ციხე კოშკის გალავნის და შიდა კედლების მინათების სისტემების (თავი 4.2-ში შერჩეული პროდუქციისათვის - Neonita TampleLight200) ენერგომახასიათებლების გაუმჯობესების მიზნით.

სამუშაოების და დანახარჯების დასახელება	განზ.	რაოდ.	მასალა		ხელფასი		ტრანსპორტი		ჯამი, EUR
			ერთ.	სულ	ერთ.	სულ	ერთ.	სულ, EUR	
			ღირ.		ღირ.		ღირ.		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LED Type 1, ROADSPARK3 RS3 SkiLight200 200W, Asymmetric	pcs	43	810	34,830.00	50	2,150.00	5.00	215.00	37,195.00
LED Type 2, ROADSPARK3 RS3 SkiLight200 200W, Symmetric	pcs	23	810	18,630.00	50	1,150.00	5.00	115.00	19,895.00
LED Type 3, ROADSPARK3 RS3 TampleLight200 200W, Direct	pcs	153	830	126,990.00	50	7,650.00	5.00	765.00	135,405.00
Cable Cu 3x2.5 mm ²	m	1000	0.7	700.00	0.5	500.00	0.10	100.00	1,300.00
KPSVGLPE12320, Corrugated pipe 2320/LPE-1 D20, UV protected	m	500	0.45	225.00	0.2	100.00	0.10	50.00	375.00
SEZD645526PS, 6455-26PS mounting junction box wall mounted IP67 with terminals	pcs	219	6.99	1,530.81	0.3	65.70	0.10	21.90	1,618.41

ჯამი				182,905.81		11,615.70		1,266.90	195,788.41
ზედნადები ხარჯები	%	10		18,290.58		1,161.57		126.69	19,578.84
ჯამი				201,196.39		12,777.27		1,393.59	215,367.25
გეგმიური დაგროვება	%	8		16,095.71		1,022.18		111.49	17,229.38
სულ I ჯამი				217,292.10		13,799.45		1,505.08	232,596.63
გაუთვალისწინებული ხარჯები 3%									6,977.90
ჯამი									239,574.53
დ.ღ.გ. 18%									43,123.42
სულ ჯამი									282,697.95

5.0 შემუშავებული საპროექტო სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტების გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ანალიზი

აღნიშნული ენერგოდანახარჯები არსებული სანათების პირობებში 4026 საათიანი წლიური ექსპლოატაციის შემთხვევაში, როგორც 4.1 თავში არის აღნიშნული, ახალი ტიპის სანათების მონტაჟის პირობებში ენერგოდანაზოგი შეადგენს 176,638 კვტ. სთ. რაც შეადგენს 42,321 ლარს (176,638 კვტ.სთ X 0.24 ლარი) წელიწადში.

გარდა ამისა ცალკეული სანათების განათებულობის საათობრივი და სეზონური რეგულირების შედეგად მიღწევადია 10% ეკონომია, რაც წლიურად უზრუნველყოფს დამატებით ენერგოდანაზოგს 70,536 კვტ. სთ-ის ოდენობით. მოცემული ენერგოდანაზოგი კი წარმოადგენს 16,929 ლარის დამატებით ეკონომიას.

შესაბამისად მოსალოდნელი ჯამური წლიური ეკონომია შეადგენს 59,250 ლარს.

რაც შეეხება პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიებების განხორციელების შედეგად ნახშირბადის ემისიის შემცირებას, 881,694 კვტ.სთ საბაზისო მოხმარება შემცირდება 634,820 კვტ. სთ-მდე. შესაბამისი შემცირება 0.136 კგ/კვტ. სთ ნორმის მიხედვით შეადგენს 33.57 ტონას წელიწადში (246,874 კვტ.სთ X 0.136 კგ/კვტ.სთ).