

კონკურსი მომსახურების შესყიდვაზე PV დანადგარების მონტაჟისა და მომსახურების  
მიწოდებისთვის

დანართი  
FSM-2024-11-08

ფუნქციური პროგრამა

<p><b>ტენდერის დასახელება:</b></p> <p>ფოტოელექტრული სისტემების პროექტირება და დამონტაჟება, შემდგომი სერვისით, ტყიბულის მუნიციპალიტეტში, საქართველოში</p>
<p>ტენდერის განხორციელების არეალი: ტყიბულის მუნიციპალიტეტი, საქართველო,</p>
<p>საჯარო ტენდერების ზოგადი ლექსიკონი:</p> <p>45311200-2 ელექტრო დანადგარებთან დაკავშირებული სამუშაოები 45311000-0 გაყვანილობისა და ელექტრო მოწყობილობასთან დაკავშირებული სამუშაოები 71320000-7 საინჟინრო მომსახურება დიზაინის კუთხით 51000000-9 ინსტალაციის სერვისები (კომპიუტერული პროგრამირების გარდა) 09331200-0 მზის ფოტოელექტრული მოდულები 31600000-2 ელექტრომოწყობილობა და აპარატურა</p>
<p><b>დამკვეთი: სოლიდარობის ფონდი PL საქართველოში</b></p> <p>სოლიდარობის ფონდი PL მისლოვიცკას ქ.4, 01-612 ვარშავა, პოლონეთი NIP: 526-226-42-92, REGON: 012345095, KRS: 0000024453</p> <p>სოლიდარობის ფონდი PL საქართველოში ჭავჭავაძის გამზირი 20 ბინა N3   სართ. 2 0179 თბილისი   საქართველოს რეგ. N – 404577203</p>
<p>მომხმარებელი: ენერჯოფიქსის ეროვნული ინსტიტუტი - მარიუშ ვოჟნიაკი</p>

ტყიბული, 16.11.2024

შინაარსი:

1. აღწერა.....	3
1.1 ტენდერის მიზანი.....	3
1.2 ტენდერის მიზანთან დაკავშირებული პირობები .....	3
1.2.1 დოკუმენტებთან დაკავშირებული მოთხოვნები .....	3
1.2.2 განხორციელების მოთხოვნები .....	4
1.3 მოთხოვნები აღჭურვილობასთან, მასალებთან და აპარატებთან დაკავშირებით....	4
1.3.1 50 კვტ-ზე ნაკლები სიმძლავრის ფოტოელექტრული სისტემების დამონტაჟებ...4	
1.3.2 მოთხოვნები ენერგოეფექტურობის მომსახურებისა და შენარჩუნებისთვის.....	10
1.4 ტენდერის განხორციელების პირობები .....	11
2. საინფორმაციო ნაწილი.....	11
2.1 დანართთა სია.....	11
2.2 შემკვეთი მხარის განცხადება.....	11
2.3 სამართლებრივი საფუძველი.....	11

ენერგოეფექტურობის ეროვნული ინსტიტუტი აცხადებს, რომ აქვს ნებართვა გამოიყენოს და გამოაქვეყნოს ამ ფუნქციურ პროგრამაში წარმოდგენილი ნებისმიერი გრაფიკული დოკუმენტი და გაანგარიშება.

# 1. აღწერა

## 1.1 ტენდერის მიზანი

სატენდერო პროცედურების მიზანია ტყიბულის მუნიციპალიტეტის ორ საბავშვო ბაღში ორი ფოტოელექტრული სისტემების დაპროექტება და დამონტაჟება ფორმულით „დააპროექტე და დაამონტაჟე“, ასევე, მათი მომსახურება შემდგომი 10 წლის მანძილზე.

პროექტი თანადაფინანსებულია პოლონეთის რესპუბლიკის საგარეო საქმეთა სამინისტროს პოლონეთის განვითარების თანამშრომლობის ფარგლებში.

ტენდერი ასევე გულისხმობს ტყიბულის მუნიციპალიტეტის შერჩეულ ობიექტებზე PV სისტემების ამოქმედებას, ასევე, თითოეული დანადგარის ენერგო წარმოების მონიტორინგის სისტემის ჩამოყალიბებას და ამოქმედება.

**1.1.2 ამ ფუნქციური პროგრამის (FP) პირობების მიხედვით, კონტრაქტორი დააპროექტებს და დაამონტაჟებს ორ, კონტრაქტორის მიერ შემოთავაზებული მთლიანი ენერგეტიკული სიმძლავრის, ფოტოელექტრულ სისტემას ტყიბულის მუნიციპალიტეტის შერჩეულ ობიექტებზე (ტყიბულის No 6 საბავშვო ბაღი და ახალსოფლის საბავშვო ბაღი) ჯამური ენერგეტიკული სიმძლავრით, ტენდერის დოკუმენტში FSM--2024-11-08 მითითებული ანაზღაურების ფარგლებში, ამ ფუნქციური პროგრამის (FP) შინაარსის მიხედვით.**

სისტემები დაპროექტებული და დამონტაჟებული უნდა იყოს FP-ის 1.3.1 ნაწილში აღწერილი მოთხოვნების შესაბამისად.

**1.1.3 შესრულების ნახაზი**– ფორმატი \*.pdf, \*.shp, \*.xlsx ან სხვა ხშირად გამოყენებული და საჯაროდ ხელმისაწვდომი ფორმატით, ახლად დაყენებული PV დანადგარების დეტალური ინვენტარის ჩათვლით.

**1.1.4 დანადგარების მომსახურება 10 წლის მანძილზე** - FP-ის 1.3.2 ნაწილში აღწერილი მოთხოვნების შესაბამისად.

ტენდერი ასევე მოიცავს:

1) ელექტროენერჯის წარმოების გააქტიურება PV დანადგარებში და ენერჯის მიწოდება ქსელში;

2) ყველა საჭირო სერტიფიკატის, დეკლარაციის, დადასტურების წარდგენას და ა.შ.

ტენდერის საგნის განსახორციელებლად გამოყენებული მასალა უნდა აკმაყოფილებდეს 1994 წლის 7 ივლისის სამშენებლო აქტის (ერთგვაროვანი ტექსტი Dz. U. of 2016, pos. 290 290 უკანასკნელი ცვლილებებით), სამშენებლო პროდუქტების შესახებ 2004 წლის 16 აპრილის აქტის (Dz. U. Nr of 2014, pos. 883.) და 2002 წლის 30 აგვისტოს შესაბამისობის შეფასების სისტემის აქტის მოთხოვნებს (Dz. U. of 2014, pos. 1645).

შემკვეთმა მხარემ გადაწყვიტა მოემზადებინა სახელმძღვანელო მითითებები ტენდერებისთვის ამ ფუნქციური პროგრამის სახით, რომ ხელი შეუწყოს ინვესტიციის განხორციელებას ყველა მონაწილისთვის ცნობილი მოლოდინისა და მოთხოვნების შესაბამისად. შედეგად, შემკვეთი მხარე აზუსტებს გადაწყვეტილებების მითითებულ ტექნიკურ და ფუნქციურ დონეს, რაც გათვალისწინებული იქნება ტენდერის მიერ შეთავაზებული წინადადებებით.

## **1.2 მოთხოვნები ტენდერის მიზანთან დაკავშირებით**

### **1.2.1 მოთხოვნები ტენდერის დოკუმენტაციასთან დაკავშირებით**

- შემკვეთი მხარე სრულად გადასცემს ტენდერის არსებულ დოკუმენტაციას პროცედურით შერჩეულ კონტრაქტორს.
- კონტრაქტორმა უნდა მიაწოდოს დამონტაჟებული ერთეულების ტექნიკური ინსტრუქციები ტექნიკური და ექსპლუატაციის საჭიროებებისთვის, საჭიროების შემთხვევაში.
- კონტრაქტორმა უნდა მოამზადოს კონკრეტული საპროექტო კვლევების ის რაოდენობა, რაც აუცილებელია საჭირო მოსაზრებების, დამტკიცებებისა და გადაწყვეტილებების მისაღწევად და ტენდერის განსახორციელებლად.
- და ნებისმიერი სხვა, კანონითა და რეგლამენტით მოთხოვნილი ინფორმაცია ან დოკუმენტი.

### **1.2.2 განხორციელების მოთხოვნები**

ა) ტყიბულის მუნიციპალიტეტის შერჩეულ ობიექტისთვის ორი PV დანადგარის პროექტირება და დაყენება, თითოეული 50 კვტ.

PV სისტემები სახურავებზე უნდა შედგებოდეს სპეციალური საყრდენი კონსტრუქციებისგან სამხრეთის ან სხვა მიმართულებით და მოდულებისა და ინვერტორების მითითებული მაქსიმალური რაოდენობისგან, როგორც ეს აღწერილია FP-ის 1.3.1 ნაწილში.

კონტრაქტორმა უნდა უზრუნველყოს სამშენებლო ტერიტორიის დაცულობა. სისტემის დამონტაჟება უნდა განხორციელდეს მოქმედი რეგულაციების, კერძოდ, სამშენებლო აქტის შესაბამისად. კონტრაქტორს უნდა ჰქონდეს საჭირო გამოცდილება და აღსრულების პოტენციალი.

კონტრაქტორმა უნდა მოამზადოს მოძრაობის დროებითი გეგმები, საჭიროების შემთხვევაში. სამუშაოები უნდა წარიმართოს მოქმედი რეგულაციების, ნორმებისა და თანამედროვე ტექნიკური ცოდნის წესების შესაბამისად.

შემკვეთი მხარე მოითხოვს, რომ კონტრაქტორმა აიღოს მშენებლობის ნებართვა და სხვა ნებართვები, საჭიროების შემთხვევაში.

მშენებლობის ნებართვაზე განაცხადის შეტანამდე კონტრაქტორმა უნდა მიიღოს შემკვეთი მხარის თანხმობა შემოთავაზებული ტექნიკური გადაწყვეტილებებისა და მასალების

ფარგლებში, ასევე ქსელის ოპერატორის თანხმობა ტექნიკური კავშირის პირობების დაცვის კუთხით.

კონტრაქტორი ვალდებულია მიმართოს ხელისუფლებას გამოყენების ნებართვისთვის განხორციელების შემდეგ, საჭიროების შემთხვევაში.

ტექნიკური გადაწყვეტილებების ნებისმიერი ცვლილება, რომელიც მანამდე შეთანხმებული იყო მიმღებ მხარესთან, საჭიროებს შემდგომ შეთანხმებას.

შესრულების ნახაზის დოკუმენტების მომზადება.

### 1.2.3. შესრულების ნახაზის დოკუმენტები

შესრულების ნახაზის დოკუმენტები წარმოდგენილი უნდა იყოს \*.pdf, \*.shp, \*.xlsx ან სხვა ხშირად გამოყენებული და საჯაროდ ხელმისაწვდომი ფორმატით და შედგება დამონტაჟებული PV მოდულების, ინვერტორების, გაყვანილობისა და დამხმარე კონსტრუქციების დეტალური ინვენტარისაგან, აგრეთვე სხვა ენერგეტიკული ინფრასტრუქტურის ელემენტები არის PV დანადგარების შემადგენელი ნაწილი.

შემკვეთი მხარე განახორციელებს საბოლოო მიღებას ინვესტიციის დასრულების შემდეგ.

საბოლოო მიღებისას კონტრაქტორი გადასცემს შემკვეთ მხარეს მიღების დოკუმენტების სრულ კომპლექტს, როგორც შესრულების ნახაზის დოკუმენტაციასთან ერთად.

## 1.3 მოთხოვნები აღჭურვილობის, მასალების და აპარატურის მიმართ

### 1.3.1 ტყიბულის მუნიციპალიტეტის შერჩეულ ობიექტებზე 50 კვტ-ზე ნაკლები ჯამური სიმძლავრის ორი ფოტოელექტროლი დანადგარის პროექტირება და მონტაჟი

**ზოგადი მოთხოვნები:**

**მაღალი კლასის PV ორმხრივი მოდულების პარამეტრები უნდა მოიცავდეს შემდეგ ტექნიკურ მახასიათებლებს:**

- ერთი ერთეულის მინიმალური სიმძლავრის მოდულები არანაკლებ 550 Wp +/-10%; წლიური ენერჯის წარმოება ერთი მოდულიდან არანაკლებ 680 კვტ/სთ +/-10%;
- ენერჯის წლიური წარმოება ერთი მოდულიდან ფუნქციონირების ბოლომდე (მინიმუმ 30 წელი) არანაკლებ 85% ნომინალური ეფექტურობისა;
- თითოეულ მოდულს უნდა ჰქონდეს მოქმედ სტანდარტებთან შესაბამისობის სერტიფიკატი, კერძოდ, IEC 61215, IEC 61730, IEC 62716 და IEC 61701;
- თითოეულ მოდულს უნდა ჰქონდეს დადებითი სიმძლავრის ტოლერანტობა 0-5 ვტ დიაპაზონში. მოდულები უნდა იყოს სრულიად ახალი და მიმდინარე წარმოებიდან, რაც ნიშნავს მიწოდებამდე არაუმეტეს 6 თვით ადრე;
- მოდულებთან ერთად კონტრაქტორმა უნდა მიაწოდოს flash tests სია ქალაქში ან ელექტრონულ ვერსიაში და მწარმოებლის გარანტია ნომინალური ეფექტურობის აუცილებელი მინიმალური 85%-ით მიწოდების დღიდან 30 წლის შემდეგ.

შემკვეთმა მხარემ დაუშვებს მხოლოდ **ორმხრივი მონოკრისტალური მოდულების** გამოყენებას, რომლებიც წარმოებულია ბაზარზე მინიმუმ 15 წლის მანძილზე მოღვაწე მწარმოებლების მიერ (აუცილებელია საგარანტიო პერიოდის ხანგრძლივობის დასადასტურებლად). მოდულების მწარმოებლები უნდა იყვნენ კლასიფიცირებული და წარმოდგენილინი Bloomberg-ის სიაში Tier 1 Bloomberg 2024 წელს - Bloomberg New Energy Finance-ის მიერ შემუშავებული რეიტინგი, რომელიც საშუალებას იძლევა გამოავლინდეს ფოტოელექტრული მოდულების ის მწარმოებლები, რომლებიც გვთავაზობენ მაღალი ხარისხის პროდუქტებს, წარუმატებლობის დაბალ მაჩვენებელს და ხელსაყრელ კავშირს ხარისხსა და ფასს შორის.

ფოტოელექტრული მოდულების გარანტიის მინიმალური ვადა – 10 წელი.

ფოტოელექტრული მოდულების გარანტიის მაქსიმალური ვადა – 15 წელი.

მოდულების ეფექტურობის გარანტიის მინიმალური ვადა – 25 წელი.

მოდულების ეფექტურობის გარანტიის მაქსიმალური ვადა – 30 წელი.

მოდულების ეფექტურობის მინიმალური დონე საგარანტიო პერიოდის შემდეგ - 85%.

მოდულების ეფექტურობის მაქსიმალური დონე საგარანტიო პერიოდის შემდეგ - 90%.

PV მოდულების საგარანტიო პერიოდი არის ქულის კრიტერიუმი, ამიტომ ის უნდა დადასტურდეს მწარმოებლების ტექნიკური მონაცემებით. ეს მონაცემები ასევე უნდა იყოს წარმოდგენილი მწარმოებლების ვებსაიტზე.

მოდულების მინიმალური პარამეტრები STC-ში - სტანდარტული პირობები (AM 1,5; 1000W/m<sup>2</sup>; 25°C):

სიმძლავრე STC-ში	P <sub>max</sub> [W]	550,00
ძაბვის ტოლერანტობა	%	-0 / +5
სიმძლავრე NOCT-ში	P <sub>max</sub> [W]	416,40 +/-5%
ღია წრედის ძაბვა	V <sub>oc</sub> [V]	50,0 +/-5%
მაქსიმალური სიმძლავრის ძაბვა	V <sub>mpp</sub> [V]	42,0 +/-5%
მოკლე ჩართვის დენი	I <sub>sc</sub> [A]	13,8 +/-5%
მაქსიმალური დენის ინტენსივობა	I <sub>mpp</sub> [A]	13,0 +/-5%
შევსების ფაქტორი	FF [%]	76,0 +/-5%
მოდულის ეფექტურობა	[%]	21,0 +/-5%
უჯრედების რაოდენობა	szტ.	144 +/-5%
სტატიკური მექანიკური დატვირთვის მოცულობა	Pa/m <sup>2</sup>	5400
დინამიური მექანიკური დატვირთვის მოცულობა	Pa/m <sup>2</sup>	2400
ტემპერატურის ფაქტორი P <sub>max</sub>	% /°C	-0,350%/C
მოდულის მაქსიმალური წონა	kg	Max 1 kg/20Wp +/-5%

**მინიმალური მოთხოვნები ფოტოელექტრული ინვერტორებისთვის**

ინვერტორების რაოდენობა უნდა შეირჩეს მათი ნომინალური სიმძლავრის გათვალისწინებით, ისე, რომ ინვერტორების ჯამური ნომინალური სიმძლავრე არ უნდა იყოს მოცემული ინსტალაციის მითითებულ სიმძლავრეზე მეტი და არანაკლებ კვტ ცვლადი სიმძლავრის 80%. გასათვალისწინებელია ინვერტორის მწარმოებლის რეკომენდაცია. კონტრაქტორი დაადასტურებს დაკავშირებული მოდულების ინვერტორების შერჩევის სისწორეს დიზაინერის განცხადებით მათი ოპტიმალური კონფიგურაციის შესახებ.

გარდა ამისა, თითოეული ინვერტორი აღჭურვილი უნდა იყოს WI-FI/LAN ინტერფეისით, რომელიც უზრუნველყოფს PV ინსტალაციის მონიტორინგს და აჩვენებს მიმდინარე ენერჯის წარმოებას ცალკეულ დანადგარებზე (თითოეულ მათგანზე ცალ-ცალკე) და ენერჯის მთლიან წარმოებას, რათა გააკონტროლოს ენერჯის წარმოებული რაოდენობა. ზემოაღნიშნული პარამეტრების ნახვა შესაძლებელი უნდა იყოს მწარმოებლის პლატფორმაზე ან სისტემის შესაბამისი მომხმარებლის გვერდზე.

ფოტოელექტრული ინვერტორების მინიმალური საგარანტიო ვადა – 10 წელი.

ფოტოელექტრული ინვერტორების მაქსიმალური საგარანტიო ვადა – 15 წელი.

ინვერტორების საგარანტიო ვადა დასტურდება მწარმოებლების ტექნიკური მონაცემებით. ეს მონაცემები ასევე უნდა იყოს წარმოდგენილი მწარმოებლის ვებსაიტზე.

მინიმალური ტექნიკური მოთხოვნები ინვერტორებისთვის:

მაქსიმალური DC ძაბვა	U <sub>max</sub> [V]	1100
მუდმივი ძაბვის დაცვა		ტიპი II
AC დაცვა ზედმეტი ძაბვისგან		ტიპი II
დაცვა DC დენისგან AC ქსელში		დიფერენციალური ამომრთველი (RCD)
კომუნიკაცია		RS485/PLC
მაქსიმალური ეფექტურობა	[ % ]	99,0
ევროპული ეფექტურობა (შეწონილი)	[ % ]	98,2
ტოპოლოგია		სამფაზიანი / ტრანსფორმატორის გარეშე
გაგრილება		კონვექციური (ბუნებრივი)
უსაფრთხოება		საპირისპირო პოლარობის დაცვა, მოკლე ჩართვის დაცვა, კუნძულის დაცვა, DC გათიშვა
დაცვის მაჩვენებელი	IP	65

გამოყენებული მოწყობილობები უნდა შეესაბამებოდეს მოქმედ კანონებს, ტექნიკურ სტანდარტებს, დირექტივებსა და შესაბამისი ქსელის ოპერატორის მოთხოვნებს, რომელთა ქსელთანაც იქნება დაკავშირებული ფოტოელექტრული დანადგარები.

მოწყობილობების შესაბამისობა მოქმედ ევროპულ დირექტივებთან და სტანდარტებთან:

ა) ევროპარლამენტისა და საბჭოს 2014 წლის 26 თებერვლის 2014/35/EU დირექტივასთან შესაბამისობა წვერი სახელმწიფოების კანონმდებლობის ჰარმონიზაციის შესახებ, რომელიც ეხება ელექტრული აღჭურვილობის ბაზარზე ხელმისაწვდომობას, რომელიც განკუთვნილია ძაბვის გარკვეულ ლიმიტებში გამოსაყენებლად (LVD) და მასში არსებული ჰარმონიზებული სტანდარტები:

- PN-EN 62109-1:2010 "ელექტროენერჯის გადამყვანების უსაფრთხოება, რომლებიც გამოიყენება ფოტოელექტრული ენერჯის სისტემებში - ნაწილი 1: ზოგადი მოთხოვნები"
- PN-EN 62109-2:2011 "ელექტროენერჯის გადამყვანების უსაფრთხოება, რომლებიც გამოიყენება ფოტოელექტრული ენერჯის სისტემებში - ნაწილი 2: განსაკუთრებული მოთხოვნები ინვერტორებისთვის"

ბ) ევროპარლამენტისა და საბჭოს 2014 წლის 26 თებერვლის 2014/30/EU დირექტივასთან შესაბამისობა წვერი სახელმწიფოების კანონების ჰარმონიზაციის შესახებ ელექტრომაგნიტურ თავსებადობასთან (EMC) და მასში არსებული ჰარმონიზებული სტანდარტების შესახებ:

- PN-EN 61000-3-11:2004 "ელექტრომაგნიტური თავსებადობა (EMC) - ნაწილი 3-11: ლიმიტები - ძაბვის ცვლილებების, ძაბვის რყევების და ციმციმის შეზღუდვა საჯარო დაბალი ძაბვის სისტემებში - აღჭურვილობა ნომინალური დენით  $< I_n = 75 \text{ A}$  ექვემდებარება პირობით კავშირს"
- PN-EN 61000-3-12:2012 ელექტრომაგნიტური თავსებადობა (EMC) - ნაწილი 3-12: ლიმიტები - ჰარმონიული დენის ემისიების ლიმიტები აღჭურვილობისთვის ნომინალური ფაზის დენით  $> 16 \text{ A}$  და  $< I_n = 75 \text{ A}$ , დაკავშირებული დაბალი ძაბვის მიწოდების საჯარო ქსელთან.

გ) სტანდარტთან PN-EN 50438:2014-02 (ან ევროპული ვერსია EN 50438:2013) "მოთხოვნები მიკროგენერაციული დანადგარების მიმართ, რომლებიც განკუთვნილია საჯარო დაბალი ძაბვის გამანაწილებელ ქსელებთან პარალელური შეერთებისთვის", რომელიც ადგენს მოთხოვნებს მიკროინსტალაციების ენერჯის სისტემასთან სწორი თანამშრომლობის უზრუნველსაყოფად;

დ) ევროპარლამენტისა და საბჭოს 2011 წლის 8 ივნისის 2011/65/EU დირექტივასთან შესაბამისობა ელექტრო და ელექტრონულ აღჭურვილობაში გარკვეული საფრთხის შემცველი ნივთიერებების გამოყენების შეზღუდვის შესახებ (RoHS).

244 / 5 000

თითოეული ინვერტორული შეყვანა DC მხარეს და AC მხარეს უნდა იყოს დაცული უეცარი ზრდისგან. ამ მიზნით, უნდა იქნას გამოყენებული დაცვა. ეს ასევე ეხება მონაცემთა ხაზების ციფრულ შემავალ და გამომავალ სიმძლავრეს.

**სავალდებულო მოთხოვნები მასალებისა და დამხმარე კონსტრუქციებთან დაკავშირებით**  
დაგეგმილია ორსაყრდენიანი, ასაწყობი ფოლადის გალვანზირებული კონსტრუქციების დამონტაჟება, შემდგომში მოხსენიებული, როგორც ფოტოელექტრული საყრდენები



(photovoltaic tables). კონტრაქტორს ასევე შეუძლია აირჩიოს სხვა გამოსავალი, რომელიც უზრუნველყოფს პანელის დამონტაჟების სტაბილურობას და სტრუქტურის გამძლეობას.

დამხმარე კონსტრუქციის ძირითადი ელემენტების მახასიათებლები:

- უჟანგავი ფოლადის ხრახნები, შესაკრავები და ქანჩები, ალუმინის ან უჟანგავი ფოლადის დამჭერები;
- სამონტაჟო ჩარჩოები უნდა იყოს თავსებადი პანელებთან, ანუ არ გამოიწვიოს დაზიანება ან დეფორმაცია;
- კონტრაქტორმა უნდა უზრუნველყოს დაცვა ელექტროქიმიური კოროზიისგან, რომელიც შეიძლება წარმოიშვას ანოდირებული ალუმინისა და ფოლადის შეერთებისას.
- დამხმარე სტრუქტურა გამოითვლება თოვლის დატვირთვის შესაბამისი კლასისთვის და ქარის დატვირთვის კლასისთვის, დადასტურებული სერტიფიკატებითა და ტესტებით.

**მინიმალური მოთხოვნები ელექტრული სქემების, კონექტორებისა და საკაბელო მარშრუტების მიმართ.**

**DC სქემები.**

დაგეგმილია ფოტოელექტრული მოდულების სერიული დაკავშირება სპილენძის დაკონსერვებული ბირთვით კაბელების გამოყენებით, ჯვარედინი კომპონენტისგან დამზადებული ორმაგი იზოლაციით. DC სქემები უნდა იყოს გაყვანილი საყრდენი სტრუქტურის C-პროფილების შიგნით და საჭიროების შემთხვევაში გამოყენებული უნდა იქნეს დამატებითი გალვანზირებული ფოლადის არხები. მუდმივი ურთიერთობის მარკერები უნდა განთავსდეს კაბელებზე.

ინვერტორული კავშირები დაცული უნდა იყოს მექანიკური დაზიანებისგან. ყველა სადენსა და კაბელს, რომელიც გამოიყენება ფოტოელექტრული დანადგარის ასაშენებლად, უნდა ჰქონდეს შესაბამისი სერტიფიკატები და დოკუმენტები, რომლებიც ადასტურებენ მათ შესაბამისობას მოქმედ საკანონმდებლო რეგულაციებთან და მიმდინარე ტექნიკურ სტანდარტებთან.

კაბელები, რომლებიც გამოიყენება ფოტოელექტრული ინსტალაციის DC სისტემისთვის, უნდა იყოს მიძღვნილი სამუშაოდ პირდაპირი დენით და მდგრადი ამინდის პირობების მიმართ, განსაკუთრებით ულტრაიისფერი გამოსხივების მიმართ. ერთბირთვიანი კაბელები თოვლის სახით უნდა იქნას გამოყენებული DC მხარეს მდებარე ფოტოელექტრული დანადგარების მიერთების დასაკავშირებლად. კაბელები და მავთულები უნდა იყოს გადაყვანილი საკაბელო უჯრებში ან კიბეებში, რომლებიც დამატებით იცავს ამინდის პირობებისგან, ულტრაიისფერი გამოსხივებისგან, მექანიკური დაზიანებისგან ან გარე პირების შემთხვევითი ჩარევისგან და ა.შ. მზის კაბელები დაკონსერვებული სპილენძის ბირთვით;

- UV რეზისტენტული ჰერმეტიკული კონექტორებით;
- ბირთვის კვეთები შერჩეულია დანაკარგების ოპტიმიზაციის საფუძველზე ისე, რომ ძაბვის ვარდნა არ იყოს 1%-ზე მეტი;

- მზის კაბელები უნდა იყოს სერტიფიცირებული ფოტოელექტრული დანადგარების გამოსაყენებლად და ჰქონდეს საიზოლაციო სიძლიერე 1000 ვ ძაბვაზე -40°C-დან 80°C-მდე ტემპერატურის დიაპაზონში;
- ფოტოელექტრული პანელები აღჭურვილი უნდა იყოს კონექტორებით მინიმუმ IP65 დაცვის ხარისხით, მაგ. Multicontact MC-4 ან ექვივალენტი იგივე პარამეტრებით.

### **ცვლადი დენის წრედი**

ცვლადი დენის (AC) კაბელი უნდა დამონტაჟდეს ელექტრული ქსელის ოპერატორთან შეთანხმების შესაბამისად.

კაბელები უნდა განთავსდეს გარეგან დაპროექტებულ საკაბელო უჯრებში და პლასტმასის საკაბელო არხებში, რომლებიც დამაგრებულია ფოტოელექტრული მოდულის სტრუქტურის ჩარჩოებზე. საკაბელო მარშრუტი მონიშნული უნდა იყოს ლურჯი PVC ფოლგით (30 სმ სიგანე და 0,5 მმ სისქე). კაბელის მოხვევის რადიუსი უნდა შეესაბამებოდეს კაბელის მწარმოებლის რეკომენდაციებს. კაბელებზე უნდა განთავსდეს მუდმივი მარკერები აღწერით: მფლობელი, კაბელის ტიპი, ძაბვა (აშენების წელი). კაბელებს უნდა ჰქონდეს 3% რეზერვი.

### **დეტალური მოთხოვნები:**

#### **საერთოა ყველა ლოკაციაზე:**

მოდულები: მინიმალური სიმძლავრე 550 ვტ, თვით გამწმენდი საფარი, საქართველოში გამოყენების ნებადართული ყველა სერთიფიკატით.

ინვერტორები: ტრანსფორმატორის გარეშე, ქსელში, ინვერტორული ეფექტურობა მინ (EU) - 98.2%, Wi-Fi-ის საშუალებით კომუნიკაციის შესაძლებლობა, RS 485, თვითმოხმარება 1%-ზე დაბალი.

დამხმარე სტრუქტურა: სერტიფიცირებული სტრუქტურა ფოტოელექტრული სისტემებისთვის, რომელიც უზრუნველყოფს მოდულების სრული თანასწორობის დაცვა: DC მხარე: დენის დაცვა, უკუ დენის დაცვა თითოეული მიკრო სქემისთვის, გამოყოფილი DC-სთვის.

AC მხარე: დენისგან დაცვა, ჭარბი დენისგან დაცვა, დიფერენციალური დაცვა, სერთიფიცირებული გადამრთველი DC 1000 V-მდე, IP 65 შებოჭილობის კლასი. ფოტოელექტრული ინსტალაციისთვის უნდა იყოს გათვალისწინებული დამატებითი ავტომატური გამორთვა, რომელიც წყვეტს ძაბვის მიწოდებას ქსელის ძაბვის გაუმართაობის დროს გენერატორების გაშვების შემთხვევაში.

ინსტალაციის დიზაინი, ცალკეული კომპონენტების მწარმოებლების ჩათვლით, უნდა დამტკიცდეს შემკვეთი მხარის მიერ, სანამ კონტრაქტორი მუშაობას დაიწყებს, შეკვეთის საგნის არმიღების საფრთხით.

შემკვეთმა კონტრაქტორს უნდა მიუთითოს ადგილი, სადაც ინსტალაცია შეიძლება დაუკავშირდეს არსებულ ელექტრო ქსელს.

## ფოტოელექტრული მოდულების მუშაობის დისტანციური მონიტორინგი და სრული ინსტალაცია:

შემკვეთი მოითხოვს, რომ ფოტო ელექტროსადგურს ჰქონდეს ადგილობრივი და დისტანციური მონიტორინგის შესაძლებლობა. ადგილობრივი მონიტორინგი გულისხმობს PV ინსტალაციის მუშაობის მონიტორინგის შესაძლებლობას გამოყოფილი კომპიუტერის გამოყენებით, რომელიც არის ფოტოელექტრული ინსტალაციის ნაწილი და რომელიც უნდა იყოს არსებულ საკონტროლო ოთახში/დისპეტჩერიზაციის ოთახში.

კონტრაქტორის მიერ შერჩეულმა მონიტორინგის სისტემამ უნდა უზრუნველყოს ინვერტორებიდან და კოლექტიური საზომი წერტილიდან მონაცემების გადაცემა, მაგ. ფოტოელექტრული ინსტალაციის სქემების შეერთების ადგილზე მიმღები მხარის LV გადამრთველთან, საკონტროლო ოთახში კომპიუტერთან.

დისტანციური მონიტორინგი უნდა იქნას გაგებული, როგორც ფოტოელექტრული ინსტალაციის მუშაობის მონიტორინგის შესაძლებლობა ნებისმიერი ადგილიდან ინტერნეტის გამოყენებით. კონტრაქტორი პასუხისმგებელია უზრუნველყოს ნებისმიერი მოწყობილობა და კომპონენტი, რომელიც აუცილებელია ინვერტორებიდან და კოლექტიური კონტროლის წერტილიდან მონაცემების სპეციალურ კომპიუტერზე გადასაცემად და უზრუნველყოს ამ მონაცემებზე წვდომა და ამ მონაცემებზე წვდომის უზრუნველსაყოფად და მათი დათვალიერების დისკის სივრცის, სერვერების ან ცალკეული პლატფორმის გამოყენებით შემკვეთი მხარის მობილურ აღჭურვილობაზე.

შემკვეთი მხარე მოითხოვს, რომ მონიტორინგის სისტემამ უზრუნველყოს შემდეგი ფუნქციური და პრაქტიკული თვისებები:

- მყისიერი ენერჯის წარმოების მონიტორინგი;
  - ენერჯის წარმოების გრაფიკული წარმოდგენა დიაგრამებით;
- ანგარიშგება შესაძლებელი უნდა იყოს ნებისმიერ დროს. სისტემაში უნდა განისაზღვროს სხვადასხვა ანგარიშები და ნაშთები, რაც გაზომვის მონაცემების ანალიზის საშუალებას იძლევა. სისტემის მომხმარებელს უნდა ჰქონდეს ფუნქცია, შეცვალოს ან განსაზღვროს ანგარიშები სისტემაში განსაზღვრული მოხსენების შაბლონების საფუძველზე.
- გაზომვის სისტემის კონფიგურაცია
  - სისტემამ უნდა უზრუნველყოს საზომი სისტემის კონფიგურაციის სრული წარმოდგენა და მომხმარებლის მიერ კომპლექტების და ჯგუფების თავისუფალი განსაზღვრება, რომლებიც შედგება წყაროს საზომი წერტილებისგან.

გარდა ამისა, შემკვეთი მხარე განუხრელად მოითხოვს, რომ:

- მონიტორინგის სისტემის ინტერფეისი იყოს ინგლისურ და ქართულ ენებზე;
- როგორც ლოკალურ, ისე დისტანციურ მონიტორინგის სისტემაზე წვდომა არანაკლებ 5 წლის ვადით უფასოა. შემკვეთი დაუშვებს ფასიანი სისტემის გამოყენებას იმ პირობით, რომ კონტრაქტორი წინასწარ გადაიხდის მომსახურებას ინსტალაციისთვის 10 წლის ვადით.

ენერჯის მიმღებთან მიღწეული შეთანხმებების მიმდინარე მოთხოვნებიდან გამომდინარე, მისაღებია მონიტორინგის შესაძლებლობებთან დაკავშირებული სტანდარტების შეცვლა.

## ფოტოელექტრული დანადგარების პირველადი პროექტები

### 1 – ახალსოფლის საბავშვო ბაღი

საინვესტიციო მდებარეობა (სამხრეთ-აღმოსავლეთი და სამხრეთ-დასავლეთის სახურავები):

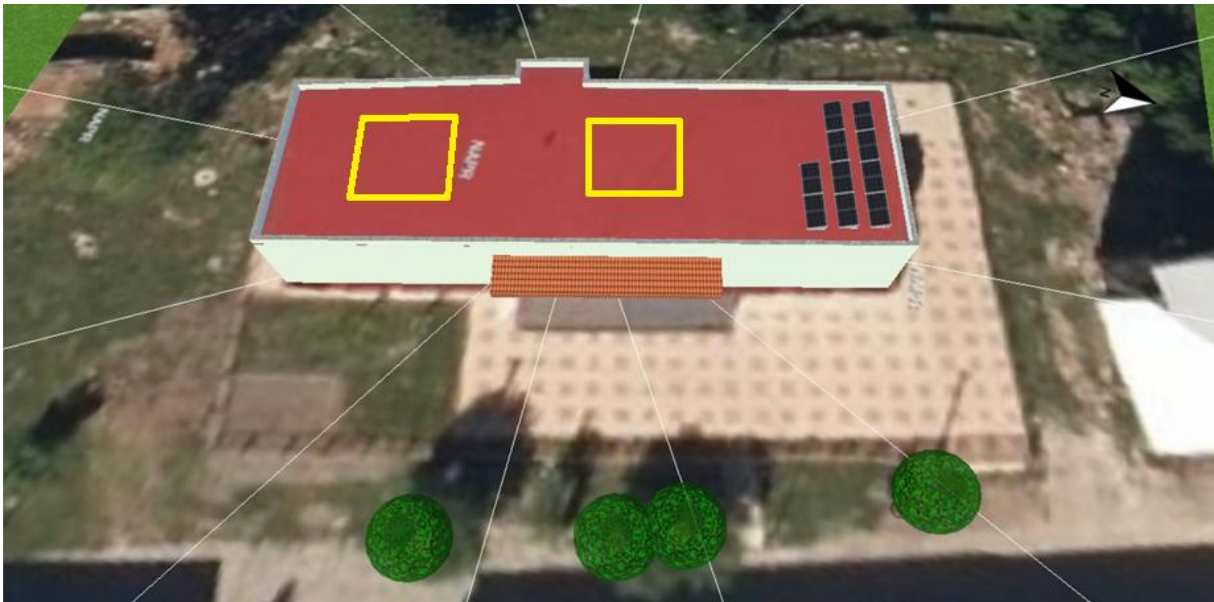


PHOTOVOLTAIC სისტემის საჭირო ზომა - 9,995 kWp (სისტემის მინიმალური ზომაა 9,95 კვტ.)

ენერჯის სავარაუდო მინიმალური წლიური წარმოება: 12 500 კვტ.სთ

### 2 – ტყიბულის No6 საბავშვო ბაღი

საინვესტიციო მდებარეობა (სამხრეთ ორიენტაცია არსებული PV ინსტალაციის მახლობლად 5,85 კვტ. სიმძლავრის სიმძლავრით):



ფოტოვოლტაიკური სისტემის შემოთავაზებული ზომა ..... კვტ.

ენერჯის სავარაუდო მინიმალური წლიური წარმოება: კვტ. x 1 250 კვტ.

### 1.3.2. მოთხოვნები ენერგოეფექტურობის მომსახურებისა და შენარჩუნების შესახებ 10 წლის განმავლობაში

ფოტოელექტრული სერვისის (მომსახურების) შეკვეთით შემკვეთს ესმის ყველა ტექნიკური სამუშაოების შესრულება, PV დანადგარების მოწყობილობების და ელემენტების შეცვლა, ელექტროენერჯის უწყვეტი წარმოების უზრუნველყოფა შემკვეთის საჭიროებისთვის და მიწოდებული PV დანადგარების ეფექტურობა და PFU-ში და კონტრაქტორის შეთავაზებაში მითითებული ენერჯის დაბრუნების მინიმალური დონის უზრუნველყოფა. ხელშეკრულების ხანგრძლივობის განმავლობაში შემკვეთი არ აანაზღაურებს შემდგომ ხარჯებს მიწოდებული სისტემების (პანელები, ინვერტორები და სხვა მოწყობილობები და აღჭურვილობა) ეფექტურობის შესანარჩუნებლად.

შემკვეთი მხარე აღიარებს ენერჯის დაზოგვის მიღწევას ფოტოელექტრული დანადგარების მიწოდებიდან და ექსპლუატაციაში, მოწყობილობების სახით, რომლებიც აღწერილია PFU-ს 1.1.1 პუნქტში მათი საბოლოო მიღების დღიდან 120 თვის განმავლობაში, ენერგოეფექტურობის შენარჩუნების სერვისების შეთავაზებით ფოტოელექტრული დანადგარების კონტექსტში. დანაზოგი იქნება დანადგარების მიერ ყოველწლიურად გამომუშავებული ელექტროენერჯის მოცულობა. იმ შემთხვევაში, თუ კონტრაქტორის მიერ დეკლარირებული ელექტროენერჯის წარმოების მინიმალური წლიური მოცულობა არ მიიღწევა თითოეული ინსტალაციით, კონტრაქტორი ვალდებული იქნება კომპენსაცია გადაუხადოს შემკვეთს დეკლარირებული წარმოების მინიმალურ მოცულობასა და ფაქტობრივ მოცულობას შორის სხვაობის შედეგად. თანხა, რომელიც შეადგენს ელექტროენერჯის წარმოების სხვაობის პროდუქტს, გამოხატული კვტ.სთ-ში წელიწადში და შემკვეთის მიერ გადახდილი განაკვეთი ქსელიდან მიწოდებულ 1 კვტ.სთ ენერჯიაზე.

შემკვეთი მხარის მომავალი მოთხოვნების უზრუნველსაყოფად, კონტრაქტორი (ტენდერის მონაწილე) გადაიხდის თანხას შეკვეთის ღირებულების 3%-ის ტოლი ნაღდი ანგარიშსწორებით (დეპოზიტი) ან საბანკო გარანტიის ან სადაზღვევო გარანტიის სახით. გარანტია ემსახურება შემკვეთის მხარის პრეტენზიების დაკმაყოფილებას კონტრაქტორის მიერ PFU-ში და კონკურსის დოკუმენტაცია FSM-2024-11-08-ში აღწერილი ვალდებულებების შეუსრულებლობის შემთხვევაში.

### 1.4 ტენდერის მიზნის მიღწევასთან დაკავშირებული პირობები

- ყველა შეთანხმების, გადაწყვეტილების, გეოდეზიური რუქის საპროექტო მიზნებისთვის მიღება არის კონტრაქტორის პასუხისმგებლობა შემკვეთი მხარისგან მიღებული მინდობილობის საფუძველზე;
- დაპროექტების ეტაპზე კონტრაქტორი ვალდებულია გაიაროს კონსულტაცია შემკვეთ მხარესთან და მიიღოს მისი თანხმობა შემოთავაზებულ ტექნიკურ გადაწყვეტილებებთან დაკავშირებით;
- კონტრაქტორი ინსტალაციის მომზადებულ ტექნიკურ პროექტს დაურთავს განცხადებას, რომ ის მომზადდა შეთანხმების, მოქმედი რეგულაციების, სტანდარტებისა და

სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად და რომ ის სრულია იმ მიზნის გათვალისწინებით, რომელსაც ემსახურება.

- კონტრაქტორი ვალდებულია უზრუნველყოს შემკვეთი მხარის მიერ უფლებამოსილი პირების წვდომა სამუშაოების ადგილზე;
- როგორც შეკვეთის შესასრულებლად შეთავაზებული ფასის ნაწილი, კონტრაქტორმა უნდა შეაფასოს ყველა ის ხარჯი, რომელიც დაკავშირებულია ამ ფუნქციური და სასარგებლო პროგრამის შედეგად მიღებული ინვესტიციის განხორციელებასთან, მოსამზადებელ და დასუფთავების სამუშაოებთან, სამშენებლო ობიექტის ორგანიზებასთან, ზედაპირის რეკონსტრუქციასთან და ა.შ.
- იმ ადგილებში, სადაც სამუშაოები მიმდინარეობს, ტერიტორია უნდა აღდგეს ადრინდელ მდგომარეობაში, მოსახსნელი ზედაპირების რეკონსტრუქცია უნდა მოხდეს დანგრევის მასალის გამოყენებით, დაზიანებული ან განადგურებული ელემენტები უნდა შეიცვალოს ახლით. გაზონებსა და გამწვანებული ადგილებს უნდა დაემატოს ნეშომპალა და დაიფაროს ბალახით;
- ყველა მასალა და მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენება დაპროექტებული ფოტოელექტრული დანადგარების ასაშენებლად, უნდა იყოს სრულიად ახალი და აკმაყოფილებდეს სამშენებლო პროდუქტების შესახებ 2004 წლის 16 აპრილის აქტის მოთხოვნებს;
- ყველა მოწყობილობას უნდა ჰქონდეს CE უსაფრთხოების ნიშანი და აკმაყოფილებდეს მოქმედ სტანდარტებსა და რეგულაციებს, კერძოდ, ელექტროშოკისგან დაცვის მოთხოვნებს,

## **2. საინფორმაციო ნაწილი**

### **2.1 დანართების სია:**

**1. დანართი No1 - „ტყიბულის 2 საბავშვო ბაღის საკადასტრო დეტალები“**

### **2.2. შემკვეთი მხარის განცხადება**

შემკვეთი მხარე აცხადებს, რომ პროექტის პარტნიორი და ბენეფიციარი ტყიბულის მუნიციპალიტეტი არის იურიდიული მესაკუთრე იმ შენობების და ტერიტორიებისა, რომლებიც აღწერილია ფოტოელექტრული დანადგარების პროექტებში, როგორც ტერიტორია, სადაც კონტრაქტორს შეეძლება დააპროექტოს და დაამონტაჟოს მომავალი დანადგარები.

### **2.3 სამართლებრივი საფუძველი**

ყველა დოკუმენტი, ქმედება, მასალა და მომსახურება უნდა იყოს წარმოდგენილი ან განხორციელებული მოქმედი კანონების, სტანდარტებისა და რეგულაციების შესაბამისად, რომლებიც სავალდებულოა პოლონეთისთვის და საქართველოსთვის - განსაკუთრებით მშენებლობის, ელექტროენერჯის, მომსახურების, უსაფრთხოებისა და ტექნოლოგიების სფეროში.