|  |  |
| --- | --- |
| **შეთანხმებულია:**  წყლის დამუშავების პროექტის  ხელმძღვანელი  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ი. სობოლევი  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025. | **დამტკიცებულია:**  მმართველი დირექტორი  საწარმოო პროექტების  მიმართულებით  „არემჯი გრუპ“  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ა. ნემოკაევი  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025. |

**ავტომატიზაციის სისტემის ტექნიკური მოთხოვნები**

პროექტი წყლის დამუშავების/გაწმენდის შესახებ

თბილისი, 2025

1. **ზოგადი მონაცემები**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | შესყიდვის საფუძველი | წყლის დამუშავება/გაწმენდა, მადნეულის გამამდიდრებელი ქარხანა |
| 2 | სამუშაოების ტიპი | მშენებლობა, ახალი ობიექტი |
| 3 | დამკვეთი | სს „არემჯი კოპერი“, საქართველო, ბოლნისის მუნიციპალიტეტი, კაზრეთის მიმდებარე ტერიტორია |
| 4 | პროექტის კოდი | P23/7 წყლის დამუშავება |
| 5 | მისაწოდებელი მოწყობილობა და მომსახურება: | 1. PLC კაბინეტი/კარადა HMI-ით; 2. RIO კაბინეტი/კარადა; 3. PLC კოდის და HMI ეკრანების დამუშავება; 4. ქარხნული გამოცდა და ექსპლუატაციაში გაშვება |
| 6 | მიწოდების ვადა | 2025 წლის 21 ნოემბრამდე |

**კომპანიას სავალდებულოა ჰქონდეს:**

* ყველა ლიცენზია/ნებართვა შესაბამისი ტიპის სამუშაოების შესასრულებლად;
* კომპანიის მიერ გამოყენებული მართვის სისტემის აღჭურვილობისა და პროგრამული უზრუნველყოფის მსგავსი პროექტების განხორციელების გამოცდილება;
* ტექნიკური სპეციფიკაციებით განსაზღვრული სამუშაოს მოცულობის შესასრულებლად საჭირო ხელმისაწვდომი საწარმოო სიმძლავრისა და კვალიფიციური პერსონალის ხელმისაწვდომობა და საკმარისი რაოდენობა.

**მომწოდებლის სამუშაო მოიცავს, მაგრამ არ შემოიფარგლება მხოლოდ შემდეგი მოთხოვნებით:**

* საწყისი მონაცემების შეგროვება დასამონტაჟებელ აღჭურვილობაზე სიგნალების მიერთებასთან დაკავშირებული ტექნიკური დეტალების დაზუსტებისთვის.
* საპროექტო დოკუმენტაციის შემუშავება, მათ შორის დიაგრამების, სპეციფიკაციების (მასალის სპეციფიკაციები) და განლაგების ნახაზების ჩათვლით;
* PLC და RIO კარადების/კაბინეტების წარმოება, შეფუთვა და მიწოდება;
* პროგრამული კოდის და HMI ეკრანების დამუშავება;
* სისტემის ქარხნული გამოცდა და ექსპლუატაციაში გაშვება.

მომწოდებელმა მომხმარებელს უნდა მიაწოდოს PLC-ისა და HMI-ის უახლესი სარეზერვო ასლები. PLC-ისა და HMI-ის კოდები მომხმარებლისთვის ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყოველგვარი შეზღუდვის გარეშე.

1. **გარანტია** 
   * + მიმწოდებელი ვალდებულია უზრუნველყოს, რომ ყველა მოწოდებული აღჭურვილობის ხარისხი შეესაბამებოდეს მოცემულ ტექნიკურ სპეციფიკაციას;
     + მიმწოდებელი ვალდებულია დაიცვას ყველა მოწოდებული აღჭურვილობა წარმოების დეფექტებისგან;
     + გარანტიის ვადაა 18 თვე აღჭურვილობის მიღების ტესტირების დასრულებისა და მისი მიწოდების დღიდან;
     + მიმწოდებელი ვალდებულია უფასოდ აღმოფხვრას მომხმარებლისთვის მიწოდებული აღჭურვილობის ყველა დეფექტი და შეაკეთოს და/ან შეცვალოს ნებისმიერი დეფექტიანი/გაუმართავი კომპონენტი გარანტიის პერიოდში.
2. **ძირითადი ტექნიკური მოთხოვნები**

**PLC კარადა:**

კარადის ზომა უნდა იყოს საკმარისი ყველა საჭირო აღჭურვილობის განთავსებისთვის. სასურველია ცალკე კორპუსი. IP დაცვის კლასი - IP54 ან უფრო მაღალი, ხოლო ფერი - ნაცრისფერი (RAL7035). კაბელის შესასვლელი უნდა იყოს ზემოდან და ქვემოდან. კორპუსი, კარი და უკანა პანელი: დამუშავებული გრუნტით, გარედან ფხვნილისებრი საფარით, სტრუქტურული/დამუშავებული ზედაპირის მქონე საღებავით. სამონტაჟო ფირფიტა და შუასადებები: გალვანიზებული/ცინკით დაფარული. განათება, პორტატული მაგიდა და დოკუმენტაციის შესანახი განყოფილება. კვების წყარო - 220 ვ ცვლადი დენი, ერთ-ფაზიანი. ტერმინალები - ზამბარიანი ტიპის, მავთული მაქსიმალური განივი კვეთით 2.5 მმ2. თითოეულ საკონტროლო/ინსტრუმენტულ წრედში +24ვ ტერმინალის კლემის დაცვა.

PLC უნდა იყოს კონფიგურირებული ისე, რომ შეძლოს პროგრამული კოდის გამოყენება პროცესის აღწერის და შემავალი/გამომავალი სიის შესაბამისად. იგი უნდა იყოს მოდულური ყველა შემავალი/გამომავალი კავშირის უზრუნველსაყოფად. თითოეულ სიგნალის ტიპს უნდა ჰქონდეს 15% სათადარიგო შესასვლელი/გამოსასვლელი.

PLC-სა და RIO-ს შორის კომუნიკაცია ხორციელდება ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელის მეშვეობით.

ყველა ცვლადი სიხშირის ამძრავი  (VFD) დაკავშირებულია ქსელის კაბელის, კატეგორია 5 (FTP Cat.5e) მეშვეობით, ამიტომ RIO-სა და PLC-ის კარადებს უნდა ჰქონდეს არამართვადი გადამრთველები. პორტების რაოდენობა უნდა მოიცავდეს ყველა ცვლადი სიხშირის ამძრავს და ჰქონდეს მინიმუმ ორი სათადარიგო პორტი.

**PLC-ის მინიმალური მოთხოვნები:**

* 24 ვოლტიანი მუდმივი დენის წყარო;
* ძირითადი პროგრამირების ენა – კიბისებრი სქემა, FBD შეიძლება გამოყენებულ იქნას მეორე ენად;
* კომუნიკაცია – Ethernet IP სავალდებულოა VFD კონტროლისთვის. თუმცა, PLC-ს, HMI-სა და მოდულებს შორის კომუნიკაციისთვის შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვა პროტოკოლები;
* ოპერატიული მეხსიერება;
* მაღალი შესრულება, ლოგიკური ოპერაციის შესრულების დრო არ აღემატება 0.001 მგს.

**HMI-ის მინიმალური მოთხოვნები:**

* დიაგონალი – 12 დიუმი ან მეტი;
* მინიმალური გარჩევადობა – 1280x800 პიქსელი;
* მეხსიერება, რომელიც ინახავს სიგნალიზაციისა და ტენდენციებს მინიმუმ 2 თვის განმავლობაში;
* ფერთა რაოდენობა – მინიმუმ 16,7 მილიონი;
* ეკრანი – ერთჯერადი შეხებით რეზისტენტული სენსორული ეკრანი ან უკეთესი;
* 24 ვოლტიანი მუდმივი დენის წყარო;
* პანელზე დასამონტაჟებელი კორპუსის ტიპი.

**PLC/HMI კოდი:**

PLC კოდი ძირითადად კიბისებრ სქემაში უნდა იყოს ჩაწერილი

ყველა ძრავას უნდა ჰქონდეს მართვის ორი რეჟიმი: მექანიკური და ავტომატური. მექანიკურ რეჟიმში ოპერატორს შეუძლია ძრავის ჩართვა და გამორთვა HMI-დან; ამ რეჟიმში ყველა პროგრამული დაცვა არ მუშაობს. ავტომატურ რეჟიმში ოპერატორს შეუძლია ძრავის ჩართვა და გამორთვა HMI-დან და ის კონტროლდება სისტემის მიერ ყველა პროგრამული დაცვით.

ყველა PID მართვის ბლოკს უნდა ჰქონდეს მართვის ორი რეჟიმი: მექანიკური და ავტომატური. მექანიკურ რეჟიმში PID არ მუშაობს. ავტომატურ რეჟიმში PID მუშაობს ოპერატორის ან ინჟინრის მიერ HMI-ის მეშვეობით დაყენებული მნიშვნელობის შესაბამისად.

ყველა ინსტრუმენტს უნდა ჰქონდეს 4 ზღვარი/ლიმიტი: LL (გამორთვა), L (გაფრთხილება), H (გაფრთხილება), HH (გამორთვა).

HMI უნდა აჩვენებდეს ტენდენციებს ყველა AI, AO და ძრავების RPM-ისთვის (Ethernet IP მოწყობილობები). HMI-ს უნდა შეეძლოს ტენდენციების შენახვა მინიმუმ 2 თვის განმავლობაში.

მრიცხველებმა უნდა შეინახონ მონაცემები მინიმუმ 6 თვის განმავლობაში.

HMI-ს უნდა ჰქონდეს სიგნალიზაციის სია, რომელშიც ყველა სიგნალიზაცია შეიძლება შენახული იყოს მინიმუმ 2 თვის განმავლობაში.

HMI ეკრანს უნდა ჰქონდეს წვდომის 2 დონე: ოპერატორი და ინჟინერი. ოპერატორს შეუძლია აღჭურვილობის მართვა ხელით და ავტომატურ რეჟიმში, ტენდენციების და სიგნალიზაციის ნახვა. ინჟინერს შეუძლია იგივე გააკეთოს, რაც ოპერატორს და ასევე შეუძლია შეცვალოს დაყენებული მნიშვნელობები, PID კოეფიციენტები და ინსტრუმენტის დიაპაზონები. მხოლოდ ინჟინერს შეუძლია ჯამური პარამეტრების გადატვირთვა.

1. **დანართები**

* პროცესის აღწერა
* შესასვლელი/გამოსასვლელი სიგნალების სია შენიშვნებით
* P&ID დიაგრამები/სქემები