Program funkcjonalno-użytkowy

1. Ujęcie wody
   1. Stan aktualny

* Komora ujęcia jest zasilana grawitacyjnie z ujęcia piętrzącego poziom wody na cieku wodnym Młynówka i ma wymiary 5,50 m x 3,50 m i gł. 8,00 m. Istniejący układ pomp wysokiego ciśnienia jest zasilany pompą zatapialną firmy Rafstal model MS5-224H znajdującej się w komorze ujęcia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry pompy** **Rafstal model MS5-224H** | | |
| Wydajność | 241 m³/h | 67 l/s |
| Podnoszenie | 22 mH2O | |
| Moc silnika | 22 kW | |

* 1. Zmiany
* W komorze ujęcia będą umiejscowione dwie nowe pompy zatapialne napędzane silnikiem 36 kW każda. Komora ujęcia wyposażona będzie w niezbędną armaturę oraz ocynkowane orurowanie, dodatkowo kolektor zbiorczy będzie przystosowany do podłączenia dodatkowej trzeciej pompy o takich samych parametrach.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr nowej pompy** | | |
| Wydajność | 180 m³/h | 50 l/s |
| Podnoszenie | 45 mH2O | |
| Moc silnika | 36 kW | |

* Dodatkowo należy przewidzieć wpięcie istniejącej pompy do nowego kolektora. Istniejąca pompa będzie działać, jako pompa awaryjna.

1. Rurociąg niskiego ciśnienia
   1. Stan aktualny
      * Rurociąg z tworzywa PEHD Ø250x14,8 PN10 o długości 268 m przedstawiony na koncepcji od P100 do P200.
   2. Zmiany
      * Na odcinku od P100 do P200 przewiduje się dołożenie nowego rurociągu z tworzywa PEHD Ø250x14,8 PN10 o długości ok. 242 m (przebieg rurociągu zgodnie z koncepcją).
2. Pompownia wysokiego ciśnienia
   1. Stan aktualny

* Pompownia wysokiego ciśnienia P200 zasilana jest z pompowni P100 i ma za zadanie podać wodę bezpośrednio na stok do urządzeń naśnieżających. W pompowni znajdują się dwie pompy wielostopniowe z wałem poziomym. Pompa Caprari PMHT 80/13Y napędzana jest silnikiem 250 kW i obsługuje górny obieg naśnieżania. Pompa Caprari PMS 80/8Y napędzana jest silnikiem 132 kW i obsługuje dolny obieg naśnieżania.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry istniejącej pompy**  **Caprari PMHT 80/13Y (obieg górny)** | | |
| Wydajność | 90 m³/h | 25 l/s |
| Podnoszenie | 640 mH2O | |
| Moc silnika | 250 kW | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry istniejącej pompy**  **Caprari PMS 80/8Y (obieg dolny)** | | |
| Wydajność | 72 m³/h | 20 l/s |
| Podnoszenie | 345 mH2O | |
| Moc silnika | 132 kW | |

Budynek pompowni należy rozbudować i dostosować go wymiarowo dla możliwości zainstalowania docelowego zestawu pomp. W projekcie należy przewidzieć osobne pomieszczenie do zainstalowania pomp wraz z kolektorami, pomieszczenie rozdzielni wraz z kompresorami, pomieszczenie kas wraz z sterownią dla wyciągu narciarskiego, zaplecze socjalne wraz z sanitariatem, pomieszczenie sterownia systemu naśnieżania. Na przyłączu wodnym zasilania pompowni wysokiego ciśnienia należy uwzględnić miejsce do zainstalowania w miarę potrzeby w późniejszym czasie filtra automatycznego.

* 1. Zmiany
* Obieg górny (powyżej 545 m n.p.m.)

W nowym pomieszczeniu pompowni oprócz istniejącego zestawu pompowego, umiejscowiona zostanie wielostopniowa pompa z wałem poziomym napędzana silnikiem 250 kW. Przyjęto, że do naśnieżania wykorzystane zostanie istniejąca pompa, ale armatura zostanie wymieniona na nową. Dodatkowo kolektory będą przystosowane do rozbudowy o dodatkową pompę o takich samych parametrach.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry układu obieg górny**  **(nowa + istniejąca)** | | |
| Wydajność | 180 m³/h | 50 l/s |
| Podnoszenie | 640 mH2O | |
| Moc silnika | 2 x 250 kW | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry nowej pompy** | | |
| Wydajność | 90 m³/h | 25 l/s |
| Podnoszenie | 640 mH2O | |
| Moc silnika |  | |

Obieg dolny (do 545 m n.p.m.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry nowej pompy** | | |
| Wydajność | 90 m³/h | 25 l/s |
| Podnoszenie | 345 mH2O | |
| Moc silnika | 132 kW | |

W nowym pomieszczeniu pompowni oprócz istniejącego zestawu pompowego, umiejscowiona zostanie wielostopniowa pompa z wałem poziomym napędzana silnikiem 132 kW. Przyjęto, że do naśnieżania wykorzystane zostanie istniejąca pompa, ale armatura zostanie wymieniona na nową. Dodatkowo kolektory będą przystosowane do rozbudowy o dodatkową pompę o takich samych parametrach.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry układu obieg dolny**  **(nowa + istniejąca)** | | |
| Wydajność | 162 m³/h | 45 l/s |
| Podnoszenie | 345 mH2O | |
| Moc silnika | 2 x 132 kW | |

* Układ obejmuje zestaw pompowy, niezbędną armaturę, kable do podłączenia pompy, kolektory pod rozbudowę, armaturę kontrolno pomiarową, przepływomierz elektomagnetyczny.
* Docelowo układ będzie rozbudowany do 6 pomp (3 pompy obieg górny, 3 pompy obieg dolny), należy przewidzieć miejsce w budynku pod docelową rozbudowę układów.

1. Sterowanie pompowni
   1. Stan aktualny – sterowanie istniejącego układu obsługuje następujące elementy tj.:

* pompa z silnikiem 250 kW (rozruch falownik) – obieg górny
* pompa z silnikiem 132 kW (rozruch soft start) – obieg dolny
* pompa zatapialna 22 kW w pompowni P100

Dodatkowo w pompowni P200 znajduje się sprężarka śrubowa firmy Airpol o mocy 45kW, sterowanie sprężarką odbywa się niezależnie od sterowania pompami.

* 1. Zmiany – układ sterowania oparty będzie na mikroprocesorowym sterowniku PLC. W nowym układzie będzie wykorzystany istniejący falownik 250 kW, soft start 132 kW oraz istniejące sterowanie pompy podającej P100.

|  |  |
| --- | --- |
| **Sposób rozruchu pomp** | |
| Pompy P100 2 x 36 kW | soft-start |
| Pompa P100 1 x 22 kW | istniejące sterowanie |
| Pompa P200 1 x 250 kW | soft-start |
| Pompa P200 1 x 132 kW | istniejący soft-start |
| Pompa P200 1 x 250 kW | istniejący falownik |
| Pompa P200 1 x 132 kW | falownik |

* Na szafie sterowniczej będą umieszczone:
  + - przycisk Załącz automat,
    - przycisk Wyłącz automat,
    - kontrolka Praca automat,
    - kontrolka Awaria ogólna,
    - wyświetlacz LED wyświetlający wartość ciśnienia tłoczenia,
    - kolorowy panel dotykowy LCD do nastawu parametrów i monitorowania stanu urządzeń pompowni.
* Układ ten będzie realizował następujące zabezpieczenia:
  + - przed pracą na sucho,
    - przed zanikiem, zmianą kolejności i asymetrią faz,
    - przed zbytnim spadkiem napięcia zasilającego,
    - przed zbyt dużym poborem prądu.
* Układ sterowania ma umożliwiać automatyczne uruchomienie i zatrzymanie pracy pompowni w zależności od zapotrzebowania na wodę. Wyłączenie pomp następuje po zakręceniu ostatniego hydrantu, a wznowienie pracy, po ponownym otwarciu hydrantu.
* System sterowania ma umożliwiać zdalne połączenie się z pompownią wykorzystując Internet.
* Układ będzie przystosowany do rozbudowy o dodatkowe pompy: 1 x P100 (36 kW – soft start), 1 x P200 (250 kW – soft start), 1 x P200 (132kW – soft start).
* Istniejąca sprężarka Airpol 45 kW będzie sterowana niezależnie od nowego sterowania pompami wysokiego ciśnienia.

1. Rurociąg wysokiego ciśnienia

Rurociągi wysokiego ciśnienia zostały przedstawione na koncepcji graficznej.

* 1. Stan aktualny – Z istniejącej pompowni wysokiego ciśnienia wychodzą dwa rurociągi do naśnieżania.
     + Obieg dolny

Rurociąg z tworzywa PEHD Ø140x22 PN30/37 o długości ok. 360 m przedstawiony na koncepcji od punktu B do punktu F. W tym miejscu rurociąg przechodzi na materiał z żeliwa sferoidalnego DN125 PN100 odcinek o długości ok. 269 m Na koncepcji przedstawiona od punktu F do L.

* + - Obieg górny

Rurociąg stalowy DN125 PN63 o długości ok. 641 m przedstawiony na koncepcji od punktu B do L. W punkcie L występuje miejsce spięcia z nowym rurociągiem.

* 1. Zmiany
     + Obieg dolny

Na odcinku od pompowni do punktu F o długości 356 m wymieniamy rurociąg PEHD Ø140x22 PN30/37 na rurociąg stalowy ocynkowany o średnicach:

- na odcinku od punktu B do punktu C o długości 142 m – DN250 PN40

- na odcinku od punktu C do punktu F o długości 214 m DN200 PN40

W punkcie F rurociąg zostanie spięty z istniejącym rurociągiem żeliwnym DN125 PN100.

W punkcie C zostanie wykonane rozgałęzienie do punktu M i P. Projektuje się nowy rurociąg stalowy ocynkowany o długości 145 m o średnicach:

- na odcinku od punktu C do punktu M o długości 78 m – DN150 PN40;

- na odcinku od punktu M do punktu P o długości 67 m – DN 100 PN40;

Istniejące punkty hydrantowe ( 6 szt.), które znajdowały się na rurociągu PEHD (dolny obieg) zostaną połączone z nowym rurociągiem stalowym.

W pkt. M rurociąg stalowy DN150 PN40 będzie zaślepiony i przygotowany pod rozbudowę na trasę niebieską.

* + - Obieg górny

Na odcinku od pompowni do punktu L o długości 625 m projektuje się nowy rurociąg z żeliwa sferoidalnego DN250 PN80. W punkcie L zostanie połączony z istniejącym rurociągiem stalowym ocynkowanym DN125 PN63, który biegnie do szczytu.

W pompowni nowy rurociąg DN250 PN80 będzie spięty z istniejącym rurociągiem stalowym ocynkowanym DN125 PN63 w celu zmniejszenia strat hydraulicznych.

W punkcie C zostanie wykonane rozgałęzienie do punktu M. Projektuje się nowy rurociąg z żeliwa sferoidalnego DN250 PN80 o długości 78 m. W punkcie M rurociąg zostanie zaślepiony do ewentualnej rozbudowy.

1. Instalacja elektryczna na stoku
   1. Stan aktualny
      * Punkt zasilający - W budynku pompowni P200 znajduję się rozdzielnica nN zasilana z pobliskiej stacji transformatorowej. Z istniejącej rozdzielnicy nN wyprowadzone są obwody zasilające pompownię oraz elektranty znajdujące się na stoku.
      * Obwody elektryczne zasilające elektranty – Z rozdzielnicy nN znajdującej się w budynku pompowni P200 wyprowadzone są, co najmniej dwa obwody zasilające elektranty na stoku. Kablem YAKY 4x95mm2 o długości ok. 360 m zasilone są elektranty od punktu B do punktu F, a następnie z tego samego obwodu z punktu F kablem YAKXS 4x240mm2 o długości ok. 285 m zasilone są elektranty od punktu F do L.

Elektrant w punkcie P zasilany jest z osobnego obwodu. Brak specyfikacji kabla zasilającego.

* + - Zasilanie pompowni P100 – pompownia P100 zasilana jest kablem YAKXS kablem 4x25mm2 z istniejącej rozdzielnicy nN w pompowni P200.
    - Pompownia P200 – rozdzielnica sterownicza pompowni P200 zasilana jest z istniejącej rozdzielnicy nN znajdującej się w tym samym budynku.
  1. Zmiany
     + Punkt zasilający – W budynku pompowni P200 istniejącą rozdzielnicę nN oraz jej zasilanie z stacji transformatorowej należy rozbudować i doprowadzić odpowiednie przewody.
     + Obwody elektryczne zasilające elektranty – Z rozdzielnicy nN zostanie wyprowadzone sześć obwodów elektrycznych zasilających elektranty na stoku. Istniejący obwód zasilający elektranty kablem YAKY 4x95mm2 od punktu B do punktu F zostanie zlikwidowany i zastąpiony nowym kablem YAKXS 4x240mm2. Instalacja zostanie wykonana z zastosowaniem muf rozgałęźnych z odejściem na YAKXS 4x35mm2 dla elektrantu i YAKXS 4x70mm2 dla studni.

Nowe obwody:

* + - 1. Elektranty na odcinku od B do D zasilane są kablem YAKXS 4x240mm2 dł. 255m.
      2. Elektranty na odcinku od D do H zasilane są kablem YAKXS 4x240mm2 dł. 356m (nowy kabel) + istniejący kabel 4x240mm2 dł. 172 m (w punkcie F nowy kabel będzie połączony z istniejącym kablem zasilającym).
      3. Elektranty na odcinku od I do L zasilane są kablem YAKXS 4x240mm2 dł. 528m (nowy kabel) + istniejący kabel 4x240mm2 dł. 97 m (w punkcie H nowy kabel będzie połączony z istniejącym kablem zasilającym).
      4. Elektranty na odcinku od N do O zasilane są kablem YAKXS 4x70mm2 dł. 258m.
      5. Elektrant w punkcie L zasilany z istniejącego kabla.
      6. Zapas pod rozbudowę – z rozdzielnicy nN w stronę punktu K zostanie ułożony kabel YAKXS 4x240mm2 przewidziany na rozbudowę systemu i zakończony złączem kablowym.
    - Zasilanie pompowni P100 – pompownia P100 zostanie rozbudowana i zostanie dobudowane zasilanie kablem YAKXS 4x120mm2 z istniejącej rozdzielnicy nN w pompowni P200. Istniejące zasilanie kablem YAKXS 4x25mm2 zostaje bez zmian.
    - Pompownia P200 – rozdzielnica sterownicza pompowni P200 zostanie zmodernizowana ze względu na zwiększenie mocy i automatyzacje układu oraz zasilona z nowej stacji transformatorowej zlokalizowanej przy pompowni. Zasilanie rozdzielnicy sterowniczej będzie z istniejącej rozdzielnicy nN.

1. Rurociąg do systemu centralnego powietrza.
   1. Stan aktualny
      * Rurociąg z tworzywa PEHD Ø75x4,5 PN10 o długości ok. 360 m przedstawiony na koncepcji od punktu B do F. Od punktu F biegnie w stronę szczytu rurociąg z tworzywa PEHD Ø110x6,6 PN10.
   2. Zmiany

Na odcinku od pompowni P200 do punktu F o długości 356 m wymieniamy rurociąg PEHD Ø75x4,5 PN10 na rurociąg z tworzywa PEHD o większych średnicach:

- na odcinku od punktu B do punktu C o długości 142 m – PEHD Ø125x7,4 PN10

- na odcinku od punktu C do punktu F o długości 214 m - PEHD Ø110x6,6 PN10

* + - W punkcie F rurociąg zostanie spięty z istniejącym rurociągiem tworzywa PEHD Ø110x6,6 PN10 biegnącym w stronę szczytu.
    - W punkcie C zostanie wykonane rozgałęzienie do punktu M. Projektuje się nowy rurociąg z tworzywa PEHD Ø110x6,6 PN10.
    - Na odcinku od pompowni P200 do punktu F należy wykonać podłączenie istniejących i nowych punktów przyłączeniowych (hydranty powietrzne, hydranty powietrzne umiejscowione w studniach hydrantowych). Ilość punktów do podłączenia – 14 punktów.
    - Na odcinku od punktu F do punktu L należy wykonać podłączenie nowych punktów przyłączeniowych (pkt. I i K) do istniejącego rurociągu z tworzywa PEHD Ø110x6,6 PN10. Ilość punktów do podłączenia – 2 punkty.

**Podstawowy ( częściowy) wykaz materiałów – rurociągi i instalacja na stoku :**

1. Rurociąg wysokiego ciśnienia
2. Obieg górny

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Materiał** | **Ilość** |
| 1. | Rura z żeliwna sferoidalnego DN250, PN80 | 726 m |
| 2. | Kolano żeliwne DN250 różne stopnie | 13 szt. |
| 3. | Trójnik równoprzelotowy żeliwny DN250 | 1 szt. |
| 4. | Zaślepka żeliwna DN250 | 1 szt. |
| 5. | Redukcja żeliwna DN250/125 | 1 szt. |
| 6. | Spięcie nowego rurociągu z istniejącym | 1 szt. |

1. Obieg dolny

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Materiał** | **Ilość** | **Długość** |
| 1. | Rura stalowa ocynkowana VIC DN250, PN40 (l=6 mb) | 25 szt. | 150 m |
| 2. | Rura stalowa ocynkowana VIC DN200, PN40 (l=6 mb) | 37 szt. | 222 m |
| 3. | Rura stalowa ocynkowana VIC DN150, PN40 (l=6 mb) | 14 szt. | 84 m |
| 4. | Rura stalowa ocynkowana VIC DN100, PN40 (l=6 mb) | 12 szt. | 72 m |
| 5. | Rura stalowa ocynkowana DN50, PN70 | 219 m |  |
| 6. | Hydrant DN50, PN55 L = 2,3m | 3 szt. |  |
| 7. | Kolano stalowe ocynkowane DN50, PN70 | 48 szt. |  |
| 8. | Rura hydrantowa stalowa ocynkowana VIC DN250/2” | 4 szt. |  |
| 9. | Rura hydrantowa stalowa ocynkowana VIC DN200/2” | 7 szt. |  |
| 10. | Rura hydrantowa stalowa ocynkowana VIC DN150/2” | 1 szt. |  |
| 11. | Rura hydrantowa stalowa ocynkowana VIC DN100/2” | 2 szt. |  |
| 12. | Rura hydrantowa stalowa ocynkowana VIC DN125/2” | 2 szt. |  |
| 13. | Trójnik równoprzelotowy stalowy ocynkowana VIC DN150 | 1 szt. |  |
| 14. | Trójnik równoprzelotowy stalowy ocynkowana VIC DN250 | 1 szt. |  |
| 15. | Redukcja stalowa ocynkowana VIC DN150/100 | 1 szt. |  |
| 16. | Redukcja stalowa ocynkowana VIC DN250/200 | 2 szt. |  |
| 17. | Redukcja stalowa ocynkowana VIC DN200/150 | 1 szt. |  |
| 18. | Redukcja stalowa ocynkowana VIC DN200/125 | 1 szt. |  |
| 19. | Kolano stalowe ocynkowana VIC DN250 różne stopnie | 13 szt. |  |
| 20. | Kolano stalowe ocynkowana VIC DN200 różne stopnie | 4 szt. |  |
| 21. | Kolano stalowe ocynkowana VIC DN150 różne stopnie | 2 szt. |  |
| 22. | Kolano stalowe ocynkowana VIC DN100 różne stopnie | 1 szt. |  |
| 23. | Złącze elastyczne VIC DN100 | 16 szt. |  |
| 24. | Złącze elastyczne VIC DN125 | 3 szt. |  |
| 25. | Złącze elastyczne VIC DN150 | 20 szt. |  |
| 26. | Złącze elastyczne VIC DN200 | 52 szt. |  |
| 27. | Złącze elastyczne VIC DN250 | 45 szt. |  |
| 28. | Spięcie nowego rurociągu z istniejącym | 1 szt. |  |
| 29. | Taśma ostrzegawcza | 1101 mb |  |

1. Rurociąg zasilający pompownie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Materiał** | **Ilość** |
| 1. | Rura PEHD Ø 250x14,8 SDR17 PN10 PE100 | 246 m |
| 2. | Łuk segmentowy Ø 250 SDR17 PN10 PE100 różne kąty | 10 szt. |
| 3. | Tuleje kołnierzowe Ø 250 SDR17 PN10 PE100 | 4 szt. |
| 4. | Taśma ostrzegawcza | 246 mb |

1. Centralny system powietrza

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Materiał** | **Ilość** |
| 1. | Rura PEHD Ø 125 SDR17 PN10 PE100 | 147 mb |
| 2. | Rura PEHD Ø 110 SDR17 PN10 PE100 | 301 mb |
| 3. | Rura PEHD Ø 63 SDR17 PN10 PE100 | 289 mb |
| 4. | Rura PEHD Ø 50 SDR17 PN10 PE100 | 5 mb |
| 5. | Elementy przyłączeniowe studni | 5 kpl |
| 6. | Hydrant powietrzny 2" | 11 szt. |
| 7. | Mufa elektrooporowa Ø 63 SDR17 PN10 PE100 | 47 szt. |
| 8. | Trójnik redukcyjny 125/110/125 SDR17 PN10 PE100 | 1 szt. |
| 9. | Trójnik redukcyjny 125/63/125 SDR17 PN10 PE100 | 4 szt. |
| 10. | Trójnik redukcyjny 110/63/110 SDR17 PN10 PE100 | 11 szt. |
| 11. | Redukcja elektrooporowa 125/110 SDR17 PN10 PE100 | 1 szt. |

1. Studnie hydrantowa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | **Przedmiot** | **Ilość** | **J.m.** |
| 1. | Wyposażenie studni: | 5 | kpl. |
| * studnia betonowa |
| * drabinka aluminiowa, |
| * właz stalowy ocynkowany, |
| * oświetlenie, |
| * zawór regulacji ciśnienia, |
| * skrzynka elektryczna do zasilania armatki, z gniazdo 1x63A |
| * przyłącz powietrza, |

1. Instalacja elektryczna na stoku

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Materiał** | **Ilość** |
| 1. | Kabel aluminiowy YAKXS 4x240 mm² | 1550 mb |
| 2. | Kabel aluminiowy YAKXS 4x70 mm² | 356 mb |
| 3. | Kabel aluminiowy YAKXS 4x35 mm² | 200 mb |
| 4. | Kabel aluminiowy YAKYS 4x120 mm² | 275 mb |
| 5. | Bednarka FeZn 30x4 mm | 1140 kg |
| 6. | Rura osłonowa DVR Ø110 mm | 1825 mb |
| 7. | Rura osłonowa DVR Ø75 mm | 375 mb |
| 8. | Rura osłonowa DVR Ø50 mm | 200 mb |
| 9. | Mufa rozgałęźna | 16 szt. |
| 10. | Skrzynka elektryczna do nowych przyłączy (gniazdo 1x63A) | 3 szt. |
| 11. | Skrzynka elektryczna do istniejących punktów hydrantowych (gniazdo 1x63A) | 16 szt. |
| 12. | Złącze kablowe | 1 szt. |
| 13. | Taśma ostrzegawcza | 1316 mb |

1. Komunikacja armatek i pompowni

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Materiał** | **Ilość** |
| 1. | Kabel światłowodowy | 274 mb |
| 2. | Kabel ethernetowy miedziany | 1593 mb |
| 3. | Rura osłonowa Ø50 mm (RHDPEwp 40/37) | 1867 mb |
| 4. | Skrzynka komunikacyjna | 2 szt. |