
systemy nawadniające - projekty i wykonawstwo; inwentaryzacje i ekspertyzy dendrologiczne; projekty zieleni

MODERNIZACJA I ROZBUDOWA INSTALACJI NAWADNIAJĄCEJ

Obiekt:

Szkółka Leśna Nadleśnictwa Łosie

Inwestor:

Nadleśnictwo Łosie, 38-312 Łosie 39

Opracowanie:

mgr inż. Jerzy Szar



hydroplant Jerzy Szar
32-015 Kłaj, Targowisko 442
tel. 505308619; tel.fax: 12 2841829
NIP: 813-146-80-09; Regon: 120652994



październik 2023

1. Dane wstępne

Opracowanie sporządzono na potrzeby planowanej inwestycji polegającej na modernizacji instalacji zraszającej w Szkółce Leśnej Nadleśnictwa Łosie położonej na terenie wsi Ropa.

Szkółka położona jest bezpośrednio przy drodze Ropa-Klimkówka, na prawym brzegu rzeki Ropa i część produkcyjna obejmuje obszar ok. 1,20 ha. Szkółka podzielona jest na 3 strefy - produkcyjna, gospodarcza oraz hydrofornia z magazynem wody i studniami.

2. Opis stanu istniejącego

2.1. Hydrofornia z magazynem wody i studniami

Za strefą gospodarczą znajduje się budynek hydroforni, a w nim zestaw 3 pomp pionowych marki Lovara:

- dwie o charakterystyce - Q - 5-14 m³/h, H - 66,8-33,8 msw
- jedna o charakterystyce - Q - 2,4-8,5 m³/h, H - 57,6-25,4 msw

Z uwagi na brak sterowania pompy nie pracują jako zestaw.

W/w pompy pobierają wodę ze zbiornika (magazynu) o pojemności 50 m³ położonego za hydrofornią. Woda w magazynie uzupełniana jest ze studni S1 (studnia kopana o średnicy 1,5 m). Za zbiornikiem znajduje się druga studnia S2 (głębinowa o głębokości 40 m), która obecnie nie jest wykorzystywana.

Z hydroforni poprowadzono do strefy produkcyjnej główny rurociąg PE o średnicy 110 mm, zasilający system nawadniający, a także wielożyłowe kable sterujące - odrębnie do koryt szkółkarskich i do tuneli foliowych.

2.2. Strefa gospodarcza

Położona w centralnej części szkółki - tutaj znajduje się kancelaria, budynek leśniczówki oraz budynki gospodarcze.

2.3. Strefa produkcyjna

A - część północna - dwa bloki kwater produkcyjnych o długościach 100 i 90 m. Każdy blok składa się z 8 kwater szkółkarskich o szerokości 2,20 m, a szerokość całego bloku wynosi 24,5 m. Kwatery zraszane są przy pomocy dwóch ramion zraszających. Torowiska położone są pomiędzy czwartą i piątą kwaterą w każdym bloku. Woda doprowadzona jest rurociągiem PE 63 mm poprowadzonym pod torowiskiem i zakończonym w połowie długości kwater studzienką z zaworem elektromagnetycznym. Kwatery są wypełnione substratem o miąższości ok. 30 cm (ponad poziom terenu), pod którym znajduje się warstwa grubego kruszywa o miąższości ok. 30-40 cm.

B - część południowo-zachodnia - 16 koryt szkółkarskich o długości 20 m.

C - część południowo-wschodnia - 8 tuneli foliowych.

System nawadniający jest obecnie sterowany przy pomocy dwóch odrębnych sterowników Galcon - jeden obsługuje tunele, drugi koryta. Sterowniki nie mają funkcji obsługi zdalnej przez aplikację, nie są wyposażone w sensor opadu.

3. Modernizacja i rozbudowa instalacji

Planowane prace można podzielić na dwie grupy:

- modernizacja zestawu pompowego i układu uzupełniania magazynu wody,
- rozbudowa instalacji zraszającej o sekcję ochrony antyprzymrozkowej z wymianą sterowania.

3.1. Modernizacja układu pomp

Zakładane parametry robocze zestawu pompowego dla układu zraszania:

- $Q=25$ m³/h
- $H=50$ msw

Modernizacja istniejącego zestawu 3-pompowego w istniejącej hydroforni polegać będzie na wymianie najmniejszej pompy 5SV08 z armaturą przyłączeniową na pompę o parametrach w punkcie pracy zbliżonym do $H_p=50$ msw $Q_p=11$ m³/h. Dodatkowo, w celu zapewnienia płynności pracy oraz najmniejszych kosztów eksploatacyjnych, system należy wyposażyć w falowniki dla każdej z 3 szt. pomp (przetworniki ciśnienia w zestawie). Falowniki - niezależnie - regulują pracą każdej pompy.

Dodatkowo studnie S1 i S2 należy uzbroić w pompy głębinowe wraz z infrastrukturą wodociągową i sterująco-zabezpieczającą, w celu zapewnienia odpowiedniej ilości wody z istniejących dwóch studni S1 i S2, mających zapewnić nieprzerwaną pracę pomp układu zraszania. Pompy powinny pracować równolegle.

Zakładane, jednostkowe parametry robocze pompy głębinowej dla układu napełniającego magazyn wody w punkcie poboru: $Q_{min}=12,5$ m³/h.

Należy wykonać przyłącze dla studni S2 łącząc ją z magazynem wody MW przy pomocy rurociągu PE, a także wykonać linię elektryczną zasilającą i sterującą na trasie - budynek hydroforni - magazyn wody MW - studnia S2.

3.2. Ochrona antyprzymrozkowa i wymiana sterowania

Instalacja antyprzymrozkowa będzie stanowiła odrębną sekcję istniejącej instalacji nawadniającej i oparta będzie na 17 zraszaczach antyprzymrozkowych mosiężnych, zamontowanych na sztywnych sztycach, wyposażonych w dysze o zasięgu ok. 13 m i dających opad na poziomie 4 mm/h. Łączny wydatek wody przy ciśnieniu pracy 4 bar nie powinien przekroczyć 25 m³/h. Zraszacze powinny być zamontowane do wewnętrznych ścian piątej kwatery szkółkarskiej w każdym bloku w taki sposób (szybkozłazce), aby możliwy był łatwy montaż i demontaż sztyc ze zraszaczami i w dalszej części sezonu wegetacyjnego bezkolizyjna praca ramion zraszających.

Rurociągi sekcji antyprzymrozkowej (PE 63 mm) należy poprowadzić w wykopie wzdłuż wewnętrznej ściany piątej kwatery ok. 30-40 cm poniżej poziomu terenu i przy pomocy trójników wykonać przyłącza do każdego zraszacza. Rurociąg powinien być docelowo położony poniżej warstwy grubego kruszywa znajdującego się na dnie kwatery i zasypany ziemią lub piaskiem. Na końcu każdego rurociągu, poza kwaterą, należy zainstalować studzienkę, a w niej zawór spustowy. Teren opada minimalnym spadkiem w kierunku północnym i umożliwi to opróżnienie z wody nadziemnych elementów instalacji antyprzymrozkowej i ochroni przed zamarzaniem wody w okresach kiedy instalacja nie jest używana.

Elektrozawory tej sekcji należy zlokalizować w studzienkach między czwartą a piątą kwaterą, obok istniejących studzienek podających wodę na ramiona zraszające, tworząc przyłącza przed istniejącymi elektrozaworami. Elektrozawory sekcji antyprzymrozkowej będą pracować jako jedna sekcja.

Nowe elektrozawory należy połączyć przy pomocy kabla ziemnego o przekroju żyły 0,8 mm² (np. XzTKMX 2x2x0,8) z wolnymi żyłami kabla sterującego w najbliższym tunelu foliowym nr 8 (kabel posiada 3 wolne żyły). Kabel należy ułożyć częściowo w wykonanym wykopie wraz z rurociągiem, a częściowo w nowym wykopie między każdym z bloków, a tunelem.

Obecny zestaw dwóch sterowników należy wymienić na jeden, obsługujący min. 22 sekcje, uzupełniony o czujnik opadu. Sterownik musi posiadać funkcję łączności poprzez wi-fi i możliwość programowania i monitorowania poprzez aplikację. Niezależnie od powyższego urządzenie powinno posiadać fizyczny panel sterujący.

4. Zestawienie robót

4.1. Modernizacja układu pomp

L.p.	Zestawienie robót	jedn.	liczba
1.	Wymiana pompy 5SV08 z armaturą przyłączeniową na pompę o parametrach w punkcie pracy zbliżonym do Hp=50msw Qp=11 m3/h	szt.	1
2.	Montaż falowników wraz z niezbędną aparaturą sterującą	szt.	3
3.	Uzbrojenie studni S1 w pompę głębinową o wydajności Qmin=12,5 m3/h wraz z infrastrukturą wodociągową i sterującą-zabezpieczającą	szt.	1
4.	Wykop pod rurociąg łączący studnię S2 z magazynem wody	mb	20
5.	Wykop pod kabel zasilający i sterujący	mb	35
6.	Wykonanie połączenia studni S2 z magazynem wody przy pomocy rurociągu PE	mb	25
7.	Wykonanie linii elektrycznej zasilającej i sterującej na trasie - budynek hydroforni - magazyn wody	mb	45
8.	Zasypanie wykopów, doprowadzenie do stanu wyjściowego	mb	35
9.	Uzbrojenie studni S2 w pompę głębinową o wydajności Qmin=12,5 m3/h wraz z infrastrukturą wodociągową i sterującą-zabezpieczającą	szt.	1
10.	Uruchomienie instalacji	szt.	1

4.2. Ochrona antyprzymrozkowa i wymiana sterowania:

L.p.	Zestawienie robót	jedn.	liczba
1.	Wykop w kwaterze piątej każdego bloku pod rurociąg i kabel sterujący	mb	192
2.	Wykop pod kabel sterujący (dodatkowe odcinki łączące bloki ze studzienką w tunelu)	mb	45
3.	Wykonanie przyłącza na istniejącym rurociągu PE 63 do instalacji antyprzymrozkowej wraz ze studzienką i elektrozaworem	szt.	2

4.	Ułożenie i montaż rurociągów sekcyjnych PE 63 mm w wykopach	mb	192
5.	Montaż zaworów spustowych na końcu każdego rurociągu	szt.	2
6.	Ułożenie i montaż kabli sterujących między elektrozaworami a studzienką w tunelu nr 8	mb	145
7.	Montaż zraszaczy antyprzymrozkowych wraz z przyłączami na rurociągu	szt.	17
8.	Zasypanie wykopów, doprowadzenie do stanu wyjściowego	mb	237
9.	Montaż sterownika i czujnika opadu, połączenie przewodów, programowanie	szt.	1
10.	Uruchomienie instalacji	szt.	1

5. Parametry urządzeń

5.1. Modernizacja układu pomp:

Minimalne wymagania techniczne dla pomp głębinowych:

Parametry hydrauliczne $H_p=36$ msw Przy $H_p=12$ m²/h

Wykonanie materiałowe - wysoka jakość materiałów - stal nierdzewna AISI 304, odporna na korozję i uszkodzenia mechaniczne wg specyfikacji poniżej:

- Obudowa pompy – stal nierdzewna AISI 304
- Króciec tłoczny/ssący - stal nierdzewna AISI 304
- Osłona kabla - stal nierdzewna AISI 304
- Piasty wirników - stal nierdzewna AISI 304
- Wirniki - stal nierdzewna AISI 304
- Wał pompy- stal nierdzewna AISI 304
- Zawór zwrotny (umieszczony w króćcu tłocznym) - stal nierdzewna AISI 304
- Sprzęgło wału - stal nierdzewna AISI 304

Silnik głębinowy produkcji europejskiej o parametrach nie gorszych jak:

- Typ silnika - olejowy
- Połączenie 4 calowe wykonane w standardzie NEMA
- Stopień ochrony IP68
- Izolacja - klasa F
- Maksymalna temperatura wody 35st.C
- Maksymalna ilość uruchomień na godzinę - 30
- Moc na wale - 3000 N
- Prędkość obrotowa - 2820 rpm
- Maksymalna głębokość zanurzenia - 200 m
- wyposażony w niebieski kabel wodny

Minimalne wymagania techniczne dla pompy pionowej wg specyfikacji poniżej:

Parametry hydrauliczne $H_p=80$ msw Przy $H_p=10,8$ m³/h

Wykonanie materiałowe:

- Wirniki – stal nierdzewna AISI 304
- Obudowa zewnętrzna - stal nierdzewna AISI 304

-
- Wał - stal nierdzewna AISI 304
 - Łączniki - stal nierdzewna AISI 304
 - Dolny korpus pompy - stal nierdzewna AISI 304
 - Silnik – sprawność IE3
 - Czujnik PTC silnika

Wymagania dla skrzynki sterująco-zabezpieczającej pomp głębinowych:

Wielofunkcyjny panel sterujący do zabezpieczania i sterowania 1 lub 2 elektropompami trójfazowymi z możliwością wyboru rodzaju pracy w zależności od systemu

- Panel umożliwiający sterowanie pompami elektrycznymi poprzez presostaty, pływaki, zdalne styki, pływaki start/stop, sondy poziomu, przetworniki ciśnienia 4-20 mA, przetworniki ciśnienia 0-10V, "cosφ" i minimalny prąd współczynnika mocy dla suchobiegu sterowanie, (gdzie „φ” to kąt przesunięcia fazowego między prądem a napięciem) oraz napięcie zasilania rozdzielni.

Wymagania dla falowników pomp zestawu wielopompowego:

- zapewnienie stałego ciśnienia nawet przy zróżnicowanym poborze wody
- wbudowany szereg zabezpieczeń : suchobieg, przeciążenie, automatyczne uruchomienie po wystąpieniu suchobiegu
- wewnętrzny przetwornik ciśnienia
- wskazanie poboru prądu i napięcia zasilania
- rejestruje godziny działania - ułatwia to wykrywanie błędów
- komunikacja zdalna za pośrednictwem aplikacji umożliwiająca monitoring pracy oraz zmianę nastaw
- mniejsze zużycie energii - uruchamianie się pompy tylko w momencie zapotrzebowania na wodę
- montaż na silniku
- europejska produkcja

5.2. Ochrona antyprzymrozkowa i wymiana sterowania:

Zraszacze:

- materiał - metal (mosiądz)
- budowa zapewniająca ochronę przed zamarzaniem sprężyny
- sektor zraszania - 360°
- ciśnienie robocze - 3-5 bar
- wydatek wody przy ciśnieniu 4 bar - max 1,45 m³/h
- promień działania przy ciśnieniu 4 bar - 14,5 m

Rurociąg:

- HDPE
- ciśnienie nominalne - PN10
- średnica - 63 mm
- grubość ścianki - 3,8 mm

Zawór elektromagnetyczny:

- przyłącze - gwint 1,5"
- cewka 24 VAC
- przepływ max - 21-23 m³/h
- ciśnienie pracy - do ok. 10 bar
- regulator przepływu

Zawór spustowy:

- materiał - metal
- typ - grzybkowy
- średnica - 1"

Studzienka:

- materiał - tworzywo sztuczne
- wysokość - ok. 30 cm
- kształt - prostokątna

Kabel sterujący:

- typ - ziemny
- liczba żył - min. 4
- przekrój żyły - min. 0,8 mm²
- połączenia z elektrozaworem i istniejącym kablem - konektory wodoszczelne

Sterownik:

- współpraca z zaworami elektromagnetycznymi 24 V AC
- obsługa min. 22 sekcji
- 4 niezależne programy
- nawadnianie wg dni tygodnia, cyklicznie co 1-30 dni lub w dni parzyste/nieparzyste (z uwzględnieniem 31 dnia miesiąca)
- programowanie zaworów sekwencyjne (dla każdego zaworu przypisywany jest czas pracy, natomiast czas startu nawadniania i dni do nawadniania są wspólne)
- czas pracy zaworu: od 1 minuty do min. 6 godzin
- możliwość procentowej zmiany czasu pracy wszystkich zaworów w zakresie min. od 5 do 200%
- ręczne uruchamianie nawadniania dla zaworu lub programu
- funkcja opóźniania nawadniania
- przełącznik aktywacji/dezaktywacji czujnika deszczu dla wybranych sekcji
- trwała pamięć
- bateria do podtrzymania daty i godziny
- wbudowany transformator 230 / 24 V AC

Czujnik opadu:

- przewodowy lub bezprzewodowy
- regulacja wysokości opadu

 **hydroplant** Jerzy Szar
32-015 Klaj, Targowisko 442
tel. 505308619; tel. fax: 12 2841829
NIP: 813-146-80-09; Regon: 120652994