

1. Strona tytułowa

2. Oświadczenie projektanta

Zamierzenie inwestycyjne: Modernizacja pompowni w Szkółce Leśnej Okalewo

Inwestor: Nadleśnictwo Skrwilno, ul. Leśna 5, 87-510 Skrwilno

Projektant: Hanna Kopczyńska -Wiewiórska

Oświadczenie

Projekt budowlano – wykonawczy dla zamierzenia inwestycyjnego pt. Modernizacja pompowni na Szkółce Leśnej Okalewo został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

3. Spis treści

1.Strona tytułowa	1
2.Oświadczenie projektanta	2
3.Spis treści.....	3
4.Podstawa opracowania.....	5
5.Przedmiot inwestycji	5
6.Istniejące zagospodarowanie terenu i szczegółowy zakres prac	5
6.1.Położenie	5
6.2.Przedmiot inwestycji	5
6.2.1.Istniejący stan zagospodarowania działki.....	6
6.2.2.Źródło wody do nawodnień	6
6.2.3.Obszar oddziaływania obiektu	6
6.2.4.Projektowane zagospodarowanie działki	6
6.2.5.Stan prawny nieruchomości	7
7.Informacje o Nadleśnictwie Skrwilno.....	7
8.Część obliczeniowa projektu budowlano - wykonawczego	8
8.1.Obliczenia zapotrzebowania wody do nawodnień według „Wytycznych stosowania deszczowni w szkółkach leśnych zadrzewionych z 1991r.”	9
8.2.Zapotrzebowanie wody do nawodnień od wysiewu nasion do połowy czerwca (deszczowanie – 1 okres nawodnień) Zraszacz Perrot ZS 30, dysza 4,5mm.....	9
8.3.Zapotrzebowanie wody od czerwca do końca sierpnia (deszczowanie - II okres nawodnień).....	11
8.4.Zapotrzebowanie wody dla wieloletek od kwietnia do końca sierpnia (deszczowanie).....	12
8.5.Obliczenia zapotrzebowania wody dla zabezpieczenia przed przymrozkami.....	13
8.6.Obliczenie średnic rurociągów	13
8.6.1.Zestawienie obliczeń średnic rurociągów głównych podziemnych	13
8.6.2.Zestawienie obliczeń średnic rurociągów na kwaterach	14
9.Rozwiązania techniczne instalacji nawadniającej.....	14
9.1.Stan prawny.....	14
9.2.Zestaw pompowy	14
9.3.Zestaw Filtracyjny	17
9.4.Sterownie systemem nawadniania.....	19
9.4.1.Komputer nawodnieniowy	19
9.4.2.Stanowisko komputerowe do obsługi deszczowni	22

9.4.3.Zraszanie antyprzymrozkowe	22
9.5.Instalacja nawadniająca.....	22
9.6.Ujęcie wody	23
9.7.Studnia chłonna.....	24
9.8.Modernizacja instalacji elektrycznej	24
10.Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla zadania inwestycyjnego pt. „Modernizacja technologii pompowni na Szkółce Leśnej Okalewo”	25
10.1.Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów ..	27
10.2.Wykaz istniejących obiektów budowlanych	27
10.3.Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	27
10.4.Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia	27
10.5.Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.....	28
10.6.Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	28
10.7.Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy	29
10.8.Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.....	29
10.9.Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych	31
11.RYSUNKI.....	32

4. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora Nadleśnictwo Skrwilno oraz umowa nr S.271.7.45.2019
- Inwentaryzacja geodezyjna
- Notatki ze spotkania projektanta z inwestorem
- Obowiązujące Polskie Normy, przepisy Prawa Budowlanego i rozporządzenia: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Dz. U. 2002 Nr 151 poz.1256 z późniejszymi zmianami
- Obowiązujące Prawo wodne

Zgodnie z definicją melioracji szczegółowych określonych w ustawie prawo wodne Dz.U. z 2012r . poz. 145 Art. 73. 1. do urządzeń melioracji wodnych szczegółowych zalicza się:

- rowy wraz z budowlami związanymi z nimi funkcjonalnie,
- drenowania,
- rurociągi o średnicy poniżej 0,6 m,
- stacje pomp do nawodnień ciśnieniowych,
- ziemne stawy rybne,
- groble na obszarach nawadnianych,
- systemy nawodnień grawitacyjnych i ciśnieniowych jeżeli służą celom, o których mowa w art. 70 ust. 1

5. Przedmiot inwestycji

Zadaniem przebudowywanego systemu deszczownianego w Szkółce Leśnej Okalewo w Nadleśnictwie Skrwilno jest utrzymanie optymalnej wilgotności górnej warstwy gleby w okresie wegetacyjnym, a także zabezpieczenie uprawianego materiału szkółkarskiego przed przymrozkami.

W ramach niniejszej dokumentacji proponuję się modernizację technologii pompowni wraz z ujęciem wody z śródleśnego zbiornika naturalnego oraz budowę sieci rurociągów podziemnych wraz z podłączeniem do istniejących studni elektrozaworowych.

6. Istniejące zagospodarowanie terenu i szczegółowy zakres prac

6.1. Położenie

Szkółka Leśna Okalewo zlokalizowana jest na działce nr 3162, w miejscowości Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, województwo kujawsko-pomorskie.

6.2. Przedmiot inwestycji

Szkółka Leśna Okalewo stanowi powierzchnię wydzieloną na obszarze kompleksu leśnego dla prowadzenia produkcji materiału sadzeniowego do prac odnowieniowych i zalesieniowych. Na obszarze 7,3ha wydzielono 8 kwater uprawowych, oddzielonych od siebie zadrzewionymi pasami stanowiącymi wiatrochron.

Woda do nawodnień pozyskiwana jest ze zbiornika śródleśnego położonego na tej samej działce.

Nadleśnictwo Skrwilno aktualnie posiada deszczownię stałą, której zły stan techniczny oraz osiągnięte przez nią parametry pracy, nie pozwala na jej eksploatację zgodnie z przeznaczeniem. Istnieje potrzeba zwiększenia wydajności pompowni oraz zwiększenie średnicy rurociągów dla uzyskania lepszych parametrów pracy deszczowni. Obecnie deszczownia zasilana jest jedną pompą pionową umiejscowioną w

budynku przepompowni którego obsługa jest pracochłonna oraz uniemożliwia ochronę materiału roślinnego przed przymrozkami w takim zakresie, jaki jest wymagany na dzień dzisiejszy ze względu na małą wydajność pompy.

Zadaniem modernizowanej deszczowni stałej w Szkółce Leśnej zgodnie z art. 70.1. prawa wodnego będzie regulacja stosunków wodnych w celu polepszenia zdolności produkcyjnej gleby, ułatwienia jej uprawy oraz utrzymanie optymalnej wilgotności górnej warstwy gleby w okresie wegetacyjnym, a także ochrona materiału szkółkarskiego przed przymrozkami. Ponadto automatyczny system nawadniania w istotny sposób wpłynie na zmniejszenie czasu obsługi deszczowni, a także pozwoli na deszczowanie znacznie większej powierzchni niż przed rozbudową istniejącej deszczowni.

6.2.1. Istniejący stan zagospodarowania działki

Teren objęty opracowaniem położony jest na terenie Lasów Państwowych Nadleśnictwa Skrwilno na działce nr 3162, położonych w miejscowości Okalewo, gm. Skrwilno. Na w/w działce znajduje się szkółka leśna.

Działka wyposażona jest w następujące media: przyłącze energetyczne i wodociągowe. Teren działki jest płaski, porośnięty roślinnością niską i jest w całości ogrodzony.

Istniejące obiekty i urządzenia na terenie szkółki leśnej:

- budynek kancelarii
- budynek przepompowni,
- wiata na maszyny i urządzenia rolnicze,
- lodownia
- ujęcie wody zasilające deszczownię wraz z pompą,
- rurociąg zasilający z rury PE,
- deszczownia stała
- studnie z elektrozaworami
- ogrodzenie terenu szkółki leśnej.

6.2.2. Źródło wody do nawodnień

Decyzją Starosty Rypińskiego ROL.6341.9.2014.TS z dnia 27.03.2014r udzielono Nadleśnictwu Skrwilno pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód powierzchniowych ze zbiornika wodnego – stawu ziemnego. Określono parametry:

- maksymalną godzinową ilość pobieranej wody – $Q_{\max h}=30,00\text{m}^3/\text{h}$
- średnią dobową ilość pobieranej wody – $Q_{\text{śr. d}}=150\text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalną roczną ilość pobieranej wody – $Q_{\max. r.}=27\ 000\text{ m}^3/\text{h}$

Termin ważności pozwolenia wodnoprawnego: od dnia 15.04.2014 do 28.04.2034r.

6.2.3. Obszar oddziaływania obiektu

Projektowane prace mają na celu modernizację istniejącego systemu nawodnieniowego i nie będą miały wpływu na zagospodarowanie terenu. Wszystkie prace objęte projektem nie wykraczają poza obręb szkółki i zakres oddziaływania istniejącej deszczowni. Obszar oddziaływania projektowanej inwestycji mieści się w granicy działki nr 3162, obręb Okalewo. Inwestycja została zaprojektowana zgodnie z Ustawą o lasach Dz.U.2020.0.1463 t.j. z dnia 28 września 1991r. z późniejszymi zmianami.

6.2.4. Projektowane zagospodarowanie działki

Projektuje się modernizację technologii pompowni przez wymianę i montaż urządzeń:

- zestaw pompowy
- system filtracyjny
- automatyczny układ sterowania procesem nawadniania

- instalacja elektryczna zalicznikowa wewnętrzna w stacji pomp do nawodnień ciśnieniowych
- montaż studni zalewowej DN 1500mm H=3,0m z wyposażeniem technologicznym w postaci pompy zalewowej
- budowa rurociągu zalewowego DN 160
- plan BIOZ
- kosztorys inwestorski
- rysunki techniczne

6.2.5. Stan prawny nieruchomości

Projektowane urządzenia nawadniające w Szkółce Leśnej Okalewo, zlokalizowane są na wydzielonym terenie, na działce o numerze geodezyjnym 3162 położonej w miejscowości Okalewo gm. Skrwilno, powiecie rypińskim, województwie kujawsko – pomorskim. Władającym tą działką, w tym terenem Szkółki jest Państwowe Gospodarstwo Leśne, Lasy Państwowe – Nadleśnictwo Skrwilno.

7. Informacje o Nadleśnictwie Skrwilno

Nadleśnictwo Skrwilno jest jednostką administracyjno–gospodarczą Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu, położoną w województwie kujawsko-pomorskim oraz w mniejszej części w województwie mazowieckim.

W zasięgu terytorialnym nadleśnictwa znajdują się następujące jednostki administracyjne (całe bądź ich częściowy obszar):

- województwo kujawsko-pomorskie: powiat brodnicki, powiat golubsko-dobrzyński, powiat lipnowski, powiat rypiński;

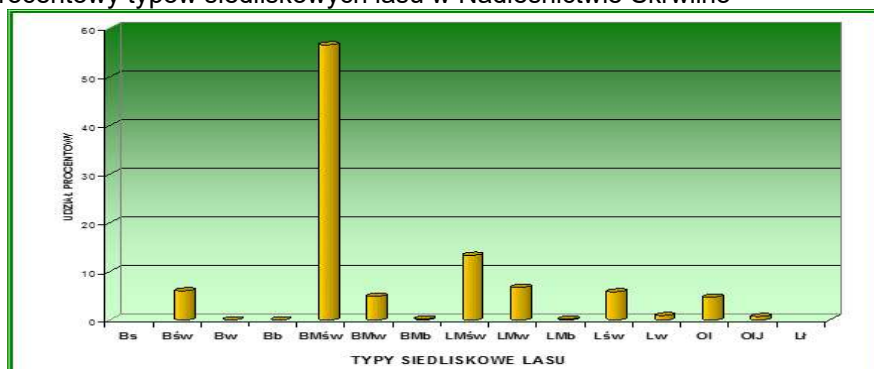
- województwo mazowieckie: powiat sierpecki.

Nadleśnictwo zarządza gruntami Skarbu Państwa o powierzchni 20103,53ha (wg stanu na 01.01.2016 r.). Grunty Skarbu Państwa w zarządzie Nadleśnictwa Skrwilno podzielone są na trzy obręby leśne: Skępe (10018,75 ha), Skrwilno (5355,98 ha) i Urszulewo (4728,80 ha) oraz piętnaście leśnictw. Średnia powierzchnia leśnictwa wynosi obecnie 1340,23 ha. Lasy nie będące w zarządzie Lasów Państwowych zajmują 8178,49 ha, co stanowi około 28,9 % wszystkich lasów na omawianym obszarze.

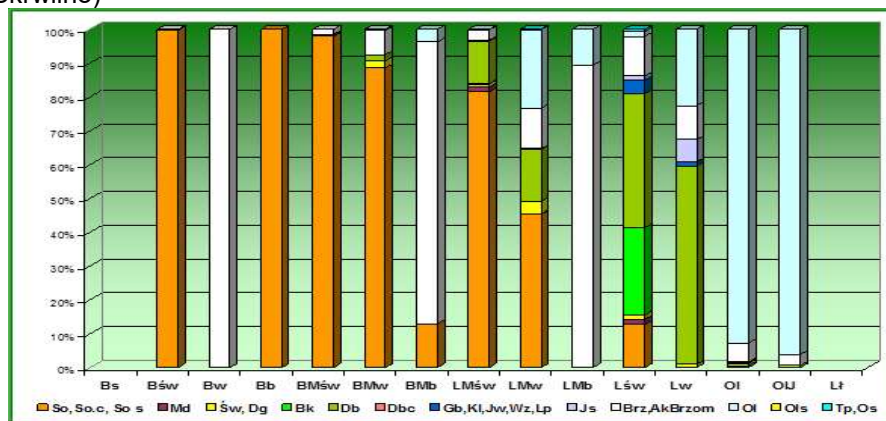
Lasy Nadleśnictwa Skrwilno położone są w III Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej. Dominującym typem siedliskowym w nadleśnictwie jest BMśw-56,6% powierzchni leśnej. Pozostałe typy klasyfikują się następująco: LMśw-13,3%, LMw-6,7%, Bśw-6%, Lśw-5,8%, BMw-4,9%, Ol-4,7%, Lw-0,9, OlJ-0,7%, BMb-0,2% i LMb-0,2%. Grupując typy siedliskowe lasu wg kryteriów żyznościowych siedliska borowe zajmują 12638,68ha co stanowi 67,6% całkowitej powierzchni leśnej, zaś siedliska lasowe 6045,64 ha (32,4%). Natomiast zgodnie z podziałem wg kryteriów wilgotnościowych siedliska świeże zajmują 15248,64ha (81,6%); siedliska wilgotne 2340,66 ha (12,5%), zaś siedliska bagienne 1095,02 ha (5,9%).

Łączna powierzchnia drzewostanów na gruntach porolnych w nadleśnictwie wynosi 6192,83 ha, co stanowi 33,5% powierzchni leśnej.

Ryc. 1. Udział procentowy typów siedliskowych lasu w Nadleśnictwie Skrwilno



Ryc. 2. Udział powierzchniowy gatunków panujących w typach siedliskowych lasu (Nadleśnictwo Skrwilno)



Lasy Nadleśnictwa Skrwilno charakteryzują się dużą ilością kompleksów leśnych, ich istotnym rozdrobnieniem oraz nierówną, pełną załamań i wcięć granicą rolno-leśną.

Największy kompleks główny nadleśnictwa, położony jest w obrębie Skępe, który wraz z kompleksem głównym obrębu Skrwilno, stanowią 35% powierzchni ogólnej nadleśnictwa. Największe kompleksy z obrębu Urszulewo są średniej wielkości i nie przekraczają 2000ha. Największa ilość kompleksów o małej powierzchni znajduje się w części centralnej nadleśnictwa (głównie obręb Urszulewo i północna część obrębu Skępe). Również południowa część obrębu Skępe charakteryzuje się rozdrobnieniem kompleksów, rozprzestrzenionych na dużym areale (głównie leśnictwo Wielgie). Najbardziej jednolitym obrębem jest obręb Skrwilno. Składa się on z jednego dużego kompleksu (powyżej 2000ha), oraz kilku średniej wielkości. Stosunkowo mało jest tu drobnych kompleksów śródpolnych.

Najważniejszym i zdecydowanie dominującym gatunkiem tworzącym drzewostany w Nadleśnictwie Skrwilno jest sosna, która zajmuje 80,36% powierzchni leśnej (83,61% masy). Poza sosną istotną powierzchnię zajmują drzewostany z panującą olszą czarną (6,95% powierzchni leśnej, 5,97% masy), dębem (5,71% powierzchni leśnej, 4,86% masy) i brzozą (3,79% powierzchni leśnej, 3,14% masy). Udział powierzchniowy pozostałych gatunków wynosi łącznie 3,19% (2,42% masy).

8. Część obliczeniowa projektu budowlano - wykonawczego

Projekt budowlano – wykonawczy zawiera:

- Uprawnienia projektanta, zaświadczenie o wpisie na listę członków izby zawodowej
- część opisowa
- część rysunkowa

8.1. Obliczenia zapotrzebowania wody do nawodnień według „Wytycznych stosowania deszczowni w szkółkach leśnych zadrzewionych z 1991r.”

Zapotrzebowanie wody do nawodnień deszczownianych Szkółki leśnej Okalewo obliczono w oparciu o „Wytyczne stosowania deszczowni w szkółkach leśnych i zadrzewieniowych” wydane przez Naczelny Zarząd Lasów Państwowych – Instytut Badawczy, wydane w 1991r.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia

- powierzchnia całkowita Szkółki Leśnej – 13,5ha
- powierzchnia produkcyjna – 7,3ha
- powierzchnia nawadniana szkółki stanowi 75% powierzchni będącej pod uprawą w danym roku ($7,3 \cdot 0,75$) = 5,76 ha
- opad średni roczny obliczony jako średni dla obiektu wynosi - 561mm
- suma opadów w okresie wegetacyjnym (kwiecień do końca września) - 346mm
- wartość dobowego zużycia wody na ewapotranspirację wynosi - 2,7mm
- pobrana i rozdeszczowywana woda zużyta będzie bezpowrotnie na parowanie terenowe,
- do obliczeń przyjęto następującą technologię nawodnień:
 1. od wysiewu nasion do połowy czerwca (deszczowanie) – zwilżanie gleby do głębokości 10 cm, dla zapewnienia optymalnych warunków kiełkowania nasion i rozwoju młodych siewek – I etap nawodnień,
 2. od połowy czerwca do końca sierpnia (deszczowanie) – zwilżanie gleby na głębokość do 20 cm, - II etap nawodnień,
 3. deszczowanie wieloletnie – zwilżanie gleby na głębokość od 10 do 25 cm,
- do obliczeń przyjęto zraszacz Perrot ZS 30 z dyszą 4,5mm, $Q=1,44\text{m}^3/\text{h}$, promień $R = 15,8\text{m}$ przy ciśnieniu 4,0 bara
- do zraszań antyprzymrozkowych przyjęto zraszacz o wydatku nie większym niż $1\text{m}^3/\text{h}$ – Perrot ZS 30 z dyszą 3,5mm, $Q=0,87\text{m}^3/\text{h}$, promień $R=14,8\text{m}$ przy ciśnieniu 4,0 bara.

8.2. Zapotrzebowanie wody do nawodnień od wysiewu nasion do połowy czerwca (deszczowanie – 1 okres nawodnień) Zraszacz Perrot ZS 30, dysza 4,5mm.

Dawka optymalna:

$$d = w_d \times 0,1 \times h = 6,7 \times 0,1 \times 10 = 6,7\text{mm}$$

gdzie: d - dawka optymalna [mm]
 w_d - zapas wody łatwo dostępnej [%]
 h - żądana głębokość zwilżania [cm]

Dawka brutto:

$$D = d/k_e = 6,7/0,85 = 7,88\text{ mm}$$

gdzie: d - dawka optymalna [mm]
 k_e - współczynnik efektywności deszczowania równy 0,85

Czas pracy na jednym stanowisku:

$$t_z = D/i_z = 7,88/4,4 = 1,79\text{ godz.}$$

gdzie: D - dawka jednorazowego polewu [mm]

iz - intensywność zrastania [mm/godz] przy ciśnieniu 2,5bar, wydatku 0,69 m³/h dla zraszaczy zastosowanych w Szkółce wynosi 3,5 mm/h.

Ilość zmian stanowiska roboczego w ciągu dnia:

$$N = t_d / t_z = 2,5 / 1,79 = 1,4$$

gdzie: t_d - czas efektywnej pracy deszczowni [godz]
 t_z - czas pracy zraszacza na jednym stanowisku [godz]

Częstotliwość deszczowania:

$$T = d / E = 6,7 / 2,7 = 2,48 \text{ doby (przyjęto 2 doby)}$$

gdzie: T – okres czasu pomiędzy kolejnymi nawodnieniami (doba)
 d – dawka jednorazowego polewu netto (mm)
 E – zużycie wody na ewapotranspirację (mm)

Powierzchnia deszczowana w ciągu jednego dnia (średnia):

$$P_d = P_p / T = 5,76 / 2 = 2,88 \text{ ha}$$

gdzie: P_d - powierzchnia deszczowana w ciągu dnia roboczego [ha]
 P_p - powierzchnie produkcyjne objęte jednakową dawką nawodnieniową [ha]
 T - okres czasu pomiędzy jednym A drugim kolejnym nawodnieniem [doby]

Powierzchnia jednocześnie nawadniana (średnia):

$$P_j = P_d / N = 2,88 / 1,4 = 2,06 \text{ ha}$$

gdzie: P_j - powierzchnia jednocześnie nawadniana [ha]
 N - ilość zmian stanowiska roboczego zraszaczy w ciągu dnia roboczego

Zapotrzebowanie całkowite i jednostkowe wody do nawodnień powierzchni jednocześnie zraszanej:

Zapotrzebowanie całkowite wody

$$z = 10 \times D \times P_j = 10 \times 7,88 \times 2,06 = 162,33 \text{ m}^3$$

Zapotrzebowanie jednostkowe:

$$Q = (1000 \times z) / (60 \times t_z) = (1000 \times 162,33) / (60 \times 1,79) = 1511,45 \text{ l/min}$$

Wydajność agregatów pompowych:

$$Q_p = Q / 0,98 = 1511,45 / 0,98 = 1542,30 \text{ l/min} = 25,7 \text{ l/s} = 92,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

8.3. *Zapotrzebowanie wody od czerwca do końca sierpnia (deszczowanie - II okres nawodnień).*

Dawka optymalna:

$$d = w_d \times 0,1 \times h = 6,7 \times 0,1 \times 20 = 13,4 \text{ mm}$$

Dawka brutto:

$$D = d / k_e = 13,4 / 0,85 = 15,76 \text{ mm}$$

Czas pracy zraszaczy na jednym stanowisku

$$t_z = D / i_z = 15,76 / 4,4 = 3,6 \text{ godz}$$

Ilość zmian stanowiska roboczego w ciągu dnia:

$$N = t_d / t_z = 2,5 / 3,6 = 0,7 \text{ (przyjęto 1 dni)}$$

Częstotliwość deszczowania:

$$T = d / E = 13,4 / 2,7 = 4,99 \text{ dni (przyjęto 5 dni)}$$

Powierzchnia deszczowana w ciągu jednego dnia (średnia):

$$P_d = P_p / T = 5,76 / 5 = 1,15 \text{ ha}$$

Powierzchnia jednocześnie nawadniana (średnia):

$$P_j = P_d / N = 1,15 / 0,7 = 1,64 \text{ ha}$$

Zapotrzebowanie całkowite wody

$$Z = 10 \times D \times P_j = 10 \times 15,76 \times 1,64 = 258,46 \text{ m}^3$$

Zapotrzebowanie jednostkowe:

$$Q = (1000 \times z) / (60 \times t_z) = (1000 \times 258,46) / (60 \times 3,6) = 1196,57 \text{ l/min}$$

Wydajność agregatów pompowych:

$$Q_p = Q \times 0,98 = 1196,57 / 0,98 = 1172,64 \text{ l/min} = 19,54 \text{ l/s} = 70,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne dzienne zapotrzebowanie na wodę przy nawadnianiu gleby na głębokość 20cm

$$Q = D \times 10 \times P_d = 15,76 \times 10 \times 1,15 = 181,24 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

8.4. Zapotrzebowanie wody dla wielolatek od kwietnia do końca sierpnia (deszczowanie).

Dawka optymalna:

$$d = w_d \times 0,1 \times h = 6,7 \times 0,1 \times 25 = 16,75 \text{ mm}$$

Dawka brutto:

$$D = d / k_e = 16,75 / 0,85 = 19,71 \text{ mm}$$

Czas pracy zraszaczy na jednym stanowisku przy zraszaczu o wydatku $0,69 \text{ m}^3/\text{h}$

$$t_z = D / i_z = 19,71 / 4,4 = 4,48 \text{ godz}$$

Ilość zmian stanowiska roboczego w ciągu dnia:

$$N = t_d / t_z = 2,5 / 4,48 = 0,55 \text{ (przyjęto 1)}$$

Częstotliwość deszczowania:

$$T = d / E = 16,75 / 2,7 = 6,2 \text{ dni (przyjęto 6 dni)}$$

Powierzchnia deszczowana w ciągu jednego dnia:

$$P_d = P_p / T = 5,76 / 6 = 0,96 \text{ ha}$$

Powierzchnia jednocześnie nawadniana (średnia):

$$P_j = P_d / N = 0,96 / 1 = 0,96 \text{ ha}$$

Zapotrzebowanie całkowite wody

$$Z = 10 \times D \times P_j = 10 \times 19,71 \times 0,96 = 189,22 \text{ m}^3$$

Zapotrzebowanie jednostkowe:

$$Q = (1000 \times Z) / (60 \times t_z) = (1000 \times 189,22) / (60 \times 4,48) = 703,94 \text{ l/min}$$

Wydajność agregatów pompowych:

$$Q_p = Q / 0,98 = 703,94 / 0,98 = 718,31 \text{ l/min} = 11,97 \text{ l/s} = 43,09 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne dzienne zapotrzebowanie na wodę przy nawadnianiu gleby na głębokość 25cm

$$Q = D \times 10 \times P_d = 19,71 \times 10 \times 0,96 = 189,22 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

8.5. Obliczenia zapotrzebowania wody dla zabezpieczenia przed przymrozkami

Zgodnie z „Wytycznymi nawadniania szkółek leśnych na powierzchniach otwartych”, przy deszczowaniu bezpośrednim dla przymrozku do -6 stopni, średnie natężenie deszczu powinno wynosić od 2,1-3,8mm/h. Jeżeli czas trwania przymrozku nie przekracza 10 godzin, to niezbędna dawka polewowa wyniesie od 21 do 38mm. Należy zadbać aby rezerwa wody w zbiorniku zapewniła możliwość przynajmniej trzykrotnej ochrony przed przymrozkami w sezonie.

Dla ochrony 1,0 hektara upraw maksymalne dobowe zapotrzebowanie wyniesie 380m³.

8.6. Obliczenie średnic rurociągów

8.6.1. Zestawienie obliczeń średnic rurociągów głównych podziemnych

Przy założeniu, że deszczowanie antyprzymrozkowe odbywać się będzie jednocześnie dla 4 kwater, zraszaczach Perrot ZS30 z dyszą 3,5mm, dla ciśnienia 4,0bar określa nam zapotrzebowanie na wodę w ilości 129,63m³/h. Długość rurociągu zasilającego wynosi 207m.

Określenie maksymalnego przepływu przez rurę PE 160mm, SDR 17, PN 100

Ze wzoru:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V = \frac{3,14 \cdot 0,141^2}{2} \cdot 2,5 = 0,04 \text{ m}^3/\text{s} = 144 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

- Q- maksymalny przepływ
- V- prędkość przepływu, max 2,5-3m/s,
- D- średnica wewnętrzna rurociągu

Do obliczeń strat hydraulicznych dla długości przewodów deszczowniczych stosuje się wzór Darcy – Weisbacha.

$$h_{str} = \frac{V^2}{2g} \lambda \frac{L}{d}$$

Gdzie:

- V- prędkość wody, m/s
- L- długość przewodu, m
- D- średnica przewodu, m
- g – przyspieszenie ziemskie
- λ – współczynnik strat energetycznych na długości przewodu (współczynnik oporów hydraulicznych) w liczbach niemianowanych

Po przekształceniu otrzymujemy wzór:

$$H_{str} = L \cdot i = 206 \cdot 0,03555 = 7,32 \text{ m H}_2\text{O}$$

gdzie:

- i – jednostkowa wysokość strat ciśnienia, liczba niemianowana lub [‰], [%], odczytywana z nomogramów (załącznik do opracowania)
 L – długość odcinka przewodu [m],

8.6.2. Zestawienie obliczeń średnic rurociągów na kwaterach

Modernizacja obiektu nie obejmuje rurociągów na kwaterach. Istniejące rurociągi są w dobrym stanie technicznym i można je dalej użytkować.

9. Rozwiązania techniczne instalacji nawadniającej

9.1. Stan prawny

Urządzenia nawadniające przeznaczone do rozbudowy znajdują na terenie Szkółki Leśnej. Zlokalizowane są na wydzielonym terenie z gruntów leśnych. Właścicielem prawnym działek, w tym i Szkółki Leśnej, jest – Nadleśnictwo Skrwilno.

Wszystkie wskazane w dokumentacji projektowej znaki towarowe, patenty lub, materiały (wyroby) i urządzenia należy rozumieć jako określenie wymaganych parametrów technicznych lub standardów jakościowych. Oznacza to, że zgodnie z art. 29 ustawy, w odniesieniu do materiałów (wrobów) i urządzeń wskazanych z nazwy zamawiający dopuszcza zastosowanie materiałów (wrobów) i urządzeń równoważnych, tj. o jakości nie gorszej niż opisana w dokumentacji projektowej oraz Specyfikacji Technicznej Wykonania Odbioru Robót Budowlanych. Ponadto, w przypadku gdy w przedmiotowych opracowaniach zostały wskazane normy, aprobaty techniczne, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia, za wyjątkiem Polskich Norm przenoszących normy europejskie oraz norm innych państw członkowskich EOG przenoszących te normy, dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym. Wszelkie zmiany należy uzgodnić z projektantem.

9.2. Zestaw pompowy

W projektowanej instalacji woda technologiczna do nawodnień będzie pochodzić ze zbiornika śródlęsnego, położonego w obrębie Szkółki Leśnej.

Woda będzie tłoczona w instalację za pomocą nowego zestawu pompowego, zbudowanego z trzech pionowych, wielostopniowych pomp wraz z układem zalewającym w postaci pompy zatapialnej, o łącznej mocy 25,0 kW wraz z pompą zalewającą. Maksymalna wydajność zestawu pompowego wynosi 100 m³/h, a max podnoszenie 55m wysokości słupa wody. Zestaw pompowy został dobrany na podstawie ustaleń z inwestorem powierzchni chronionej przed przymrozkami, która może wynosić nawet do 1,0 ha powierzchni produkcyjnej oraz na podstawie wytycznych stosowania deszczowni w szkółkach leśnych zadrzewionych z 1991.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU						
Zasilanie zestawu	brak danych			Wykonanie materiałowe	„ocynk” / „nierdzewka”	
- pojemność zbiornika	V **	brak danych	m ³	- różnica poziomu pomiędzy dnem zbiornikiem a zestawem	h	3,0 m
- wymagane minimalne ciśnienie dynamiczne w miejscu przyłączenia zestawu	H _{min}	z pompy zalewającej		- wymagana min. średnica rurociągu pomiędzy zbiornikiem a zestawem	d	DN150 m
- maksymalne ciśnienie dynamiczne w miejscu przyłączenia zestawu	H _{max}			- długość rurociągu pomiędzy zbiornikiem a zestawem	l	brak danych m

Zapotrzebowanie na wodę	gospodarcze	Q _{max}	100,0	m ³ /h	Wymagane ciśnienie za zestawem	gospodarcze	H _{max}	55,0	m			
	zalewające	Q _{max}	100,0	m ³ /h		zalewające	H _{max}	5,0	m			
KONFIGURACJA ZESTAWU												
Wyposażenie zestawu					Wymagane zabezpieczenie							
Pompy + rama + kolektory			tak		- przed pracą na sucho		tak		- przed zanikiem fazy		tak	
Sterownik swobodnie programowalny			tak / nie *		Napięcie zasilania układu pompowego				3x400V			
Przetwornik ciśnienia			tak / nie *		Sterowanie				Umieszczenie szafy			
Manometr po stronie napływowej i tłocznej			tak / nie *		- kaskadowe - przemiennikowe* - wielofalownikowe*				- wzdłuż kolektora zestawu*			
Kompensatory			tak / nie *						- na szczycie zestawu*			
									- poza konstrukcją zestawu*			
Przepływomierz z nadajnikiem impulsów			tak / nie *		Obejście testujące				tak / nie *			
Pompa rezerwowa			tak / nie *		Zakończenie kolektorów				gwintowe / kołnierzowe DN150			

Agregaty pompowe.

Pompy pionowe są przeznaczone do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m³). Pompy OPF mogą być również stosowane do pompowania innych niż woda mediów, których lepkość nie przekracza 200 mm²/s, o agresywności w granicach odporności korozyjnej stosowanych materiałów konstrukcyjnych.

Pionowe, wielostopniowe pompy wirowe, z przeciwnielegle usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ "in line"). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierzowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowo. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika. Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest, w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (komponentowe), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium.

Pompy wirowe, jednostopniowe, służą do pompowania wody czystej oraz brudnej, a także innych cieczy w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do ich budowy. Stanowią one wysoko zunifikowaną rodzinę pomp zatapialnych oraz do zabudowy suchej, których poszczególne odmiany uzależnione są od specyfiki pompowanych cieczy oraz rodzaju i wielkości zanieczyszczeń. Pompy są wyposażone w wirnik zamknięty kanałowy. Pompa przeznaczona jest do pompowania cieczy zanieczyszczonych z zawartością elementów stałych i szlamowych (np. woda z piaskiem itp.), pozbawionych substancji włóknistych.

Wykonanie materiałowe: korpus – żeliwo szare, wirnik, kierownice, wał, płaszcz zewnętrzny – stal nierdzewna, uszczelnienie mechaniczne czołowe.

Dane dotyczące mocy agregatów zastosowanych w proponowanym zestawie:	Zestaw pompowy	
	sekcja zalewająca	sekcja główna
moc zainstalowana	1 x 3,00 kW	3 x 7,50 kW
moc pobrana maksymalna	1 x 2,50 kW	3 x 7,47 kW

Konstrukcja nośna.

Wykonana jest z kształtowników stalowych nierdzewnych. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu – wystarczy płaska posadzka.

Kolektory.

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych nierdzewnych DN150.

Sterowanie z indywidualnymi przemiennikami częstotliwości.

Jako najbardziej racjonalny sposób regulacji zestawu przyjęto sterowanie **indywidualnymi falownikami** w szafie sterowniczej instalowanej na ścianie obiektu.

Sterownik swobodnie programowalny. Szafa sterownica wyposażona jest w dotykowy panel operacyjny 4,3", wyposażona jest również w port RS485 z protokołem Modbus RTU.

Jednostką zarządzającą jest mikroprocesorowy regulator, będzie on realizował następujące funkcje:

- pompa zalewająca jest uruchamiana zawsze jako pierwsza i wyłączana jest jako ostatnia (rozruch bezpośredni)
- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- blokuje uruchomienie pompy w której wykryto stan awarii,
- automatycznie przełącza pompy w przypadku awarii pompy w trakcie pracy,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- **każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem indywidualnego przemiennika częstotliwości**, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak ударów hydraulicznych) i pomp (brak ударów mechanicznych),
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów pompowych,
- szafa sterownicza wyposażona jest w gniazdo w standardzie RS-485, umożliwiające odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego,
- istnieje możliwość sterowania ręcznego,
- w trybie ręcznym częstotliwość może być zadawana z panelu przemiennika częstotliwości

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 znajduje się poza zestawem na ścianie obiektu. Szafa wyposażona jest w wyłącznik główny umieszczony w ścianie bocznej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie napływowej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

Przetwornik ciśnienia.

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

Manometry.

Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

Zabezpieczenia zanikowe.

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcie doziemnym
- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy.

Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.

Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem.

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przełącznik poziomu cieczy.

Cechy charakterystyczne zestawu pompowego:

- wydajność 100m³/h
- wymagane ciśnienie za zestawem $H_{max}= 55m$
- moc agregatu 3x7,5kW + pompa zalewowa 3kW
- kolektor DN 150mm
- trzy indywidualne przemienniki częstotliwości zabudowane w szafie
- Wykonanie materiałowe: kopus – żeliwo szare, wirnik, kierownice, wał, płaszcz zewnętrzny – stal nierdzewna, uszczelnienie mechaniczne czołowe, konstrukcja nośna i kolektory – stal nierdzewna.

9.3. Zestaw Filtracyjny

Za zestawem pompowym zostanie zamontowany zestaw filtracyjny mający za zadanie oczyszczenie wody z wszelkich zanieczyszczeń mechanicznych i biologicznych. Zestaw ten składa się z dwóch filtrów żwirowych 36" płukanych automatycznie.



Rys. Zdjęcie filtra żwirowego

Wnętrze filtrów wypełnione jest specjalnym złożem bazaltowym o granulacji 1,3-3mm. Wysokość złoża nie powinna przekraczać połowy wysokości objętości czynnej filtra (objętość czynna jest to przestrzeń od wewnętrznej podłogi filtra do górnego wlotu). Płukanie złoża odbywa się poprzez odwrócenie kierunku przepływu wody. Czynność tę należy wykonać przy spadku ciśnienia na filtrze o 0,5atm. Minimalna wydajności takiego zestawu wynosi 144 m³/h. Wysokość każdego filtra wynosi 1100mm, natomiast średnica filtra równa się 912mm. Proces automatycznego płukania filtrów sterowany będzie za pomocą sterownika czasowego oraz zaworów hydraulicznych trójdrożnych 3". Wodna z płukania filtrów odprowadzona zostanie rurociągiem PE 75 do studni chłonnej. Ponadto filtry żwirowe wyposażone będą w zawór odpowietrzający 1" chroniący system przed uderzeniami hydraulicznymi.

Parametry techniczne zestawu filtrów żwirowych 2x36"

wydajność filtracyjna	72m ³ /h
średnica pojedynczego zbiornika	36"
średnica przyłączy w zbiorniku	3"
wysokość zbiornika	1100mm
ilość złoża w układzie filtracyjnym	2x375kg=75kg

Za filtrami na przewodzie tłocznym zainstalowany będzie wodomierz śrubowy DN150 z kołnierzami w celu dokładniejszego pomiaru dawki wydatkowanej wody. Ponadto po stronie tłocznej zostaną zamontowane następujące urządzenia:

- przepustnica międzykołnierzowa DN 150
- zawór czerpalny 1"M-F
- zawór zwrotny kołnierzowy DN 150 mm
- zawór główny 6" 24V kołnierzowy odcinający dopływ wody po zakończeniu procesu nawadniania.
- kompensatory gumowe DN 150 mm sztuk 2

Zawór główny będzie sterowany za pomocą komputera nawodnieniowego obsługującego zawory elektromagnetyczne na poszczególnych kwaterach. Magistrala rozprowadzająca wodę pomiędzy poszczególnymi urządzeniami w pompowni wykonana będzie w technologii zgrzewanej z rur i kształtek PE 160mm, PE 100, SDR 17. Wodomierz, zawór główny oraz rura PCV 160mm będą zamocowane na uchwytych do posadzki pompowni.

Ze względu na małą ilość miejsca w istniejącym budynku pompowni, możliwe są przesunięcia urządzeń względem projektu dla lepszego wpasowania w pomieszczenie.

9.4. Sterownie systemem nawadniania

9.4.1. Komputer nawodnieniowy

Sterownik Blufert to sterownik modułowy dedykowany jest do zarządzania systemami nawadniania zarówno dla upraw polowych jak i pod przykryciem.

Podstawowe cechy sterownika:

- obsługa w języku polskim przy pomocy dotykowego ekranu
- możliwość nawadniania zarówno ilościowego jak i czasowego
- szeroki wachlarz możliwości nawadniania wynikający z podstawowych 16 programów, a w ramach każdego programu 16 startów czasowych, co daje nam 256 możliwości

Modułowa budowa sterownika umożliwia jego rozbudowę o kolejne elementy ułatwiające czy zwiększające parametry sterownika. Oprócz standardowych programów nawodnienia, sterownika ma wbudowany program do obsługi pracy filtrów, program antyprzymrozkowy, czy program sterujący mieszadłem nawozowym. Program filtracji może współpracować z czujnikiem ciśnienia co gwarantuje rzetelną obsługę systemu filtracyjnego.

Sterownik BluFert oprócz startów czasowych ma możliwość załączania cyklicznego bądź poprzez start kontaktowy. Istnieje dowolna konfiguracja elektrozaworów w programach, grupach zaworowych, co daje wręcz

nieograniczone możliwości nawadniania. W ramach dowolnego programu można tylko nawadniać, podawać wodę z nawozem, wodę z kwasem, bądź wszystkie te rzeczy jednocześnie.

Dla każdego z elektrozaworów można ustalić dowolny elektrozawór jako elektrozawór główny. Sterownik BF dzięki zastosowaniu szeregu czujników jak np. czujnik deszczu, temperatury, wiatru, radiacji umożliwia dowolną konfigurację nastaw parametrów nawadniania.

Sterownik uruchamia dowolną ilość elektrozaworów, a jedyną przeszkodą może być źródło wody czy prądu. Z poziomu serwisanta istnieje możliwość szybkiego załączenia dowolnego elektrozaworu bez przypisywania mu parametrów programu. Prosta konfiguracja sond pH i EC.

Zastosowanie modułu rozszerzającego WEBSERV stwarza szansę zarządzania nawodnieniem i nawożeniem z dowolnego miejsca na świecie mając zaledwie dostęp do internetu. Niepotrzebne jest żadne dodatkowe oprogramowanie, a zarządzanie systemem jest poprzez stronę www, po uprzednim zalogowaniu. W ten sposób użytkownik przy pomocy dowolnego urządzenia podłączonego do internetu jak tablet, telefon komórkowy komputer monitoruje pracę dowolnego systemu.

Stacja służy do dokonywania pomiarów warunków pogodowych z wykorzystaniem komputera nawodnieniowego BluFert. W skład standardowej stacji wchodzi następujące elementy:

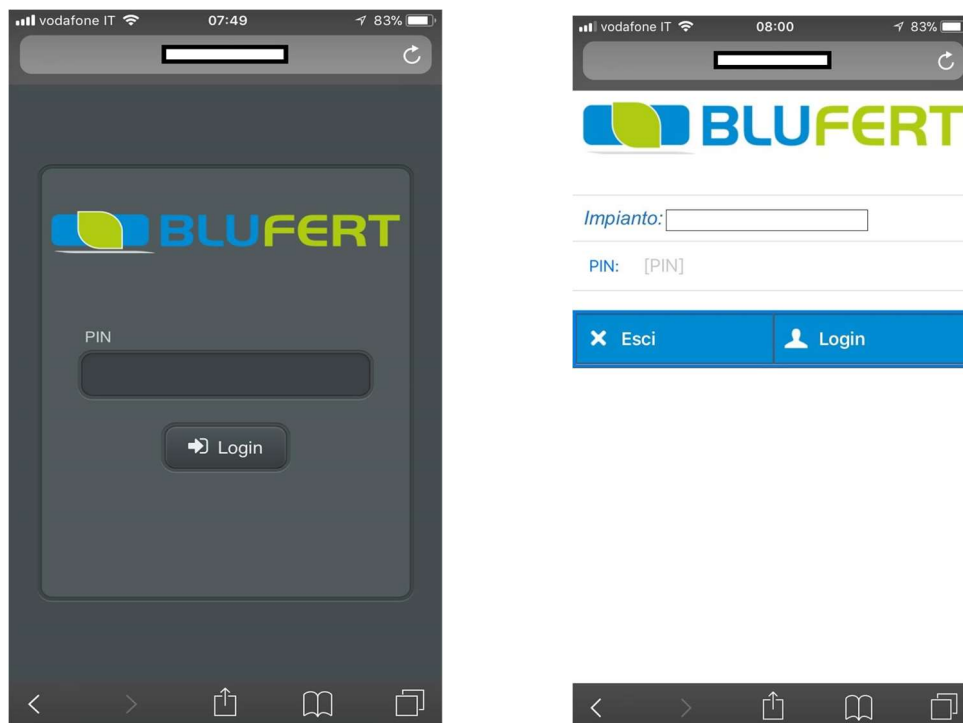
1. Czujnik prędkości wiatru
2. Czujnik opadu deszczu
3. Czujnik temperatury powietrza
(opcjonalnie do systemów nawadniania antyprzymrozkowego czujnik temperatury umieszcza się poza ramą montażową, przy gruncie, na chronionej uprawie)
4. Rama montażowa aluminiowa

Parametry czujników:

Lp.	Nazwa	Symbol	Zakres pomiarowy	Jednostka pomiaru
1	Czujnik prędkości wiatru	TG/Opto	0 ... 20	[m/s]
2	Czujnik radiacji słonecznej	FE4	0 ... 1000	[W/m2]
3	Wykrywacz opadu deszczu	HM3	0 / 1	---
4	Czujnik temperatury powietrza: - standardowy, montowany na stacji lub - antyprzymrozkowy	BV-NTC TMP1 (NTC-3K)	- 25 ... + 40	[°C]

Wszystkie pomiary z czujników stacji odczytywane są wyłącznie za pośrednictwem komputera nawodnieniowego BluFert, wyposażonego w moduł meteo. Stacja powinna być umieszczona w miejscu reprezentatywnym dla uprawy. Nie należy montować jej w sąsiedztwie drzew, kominów oraz innych obiektów, które mogłyby ją zasłaniać lub cieniować.

Komputer zostanie umieszczony w stacji pomp do nawodnień ciśnieniowych natomiast w budynku kancelarii zostanie zamontowane stanowisko z komputerem i oprogramowaniem BF-WEBSRV.

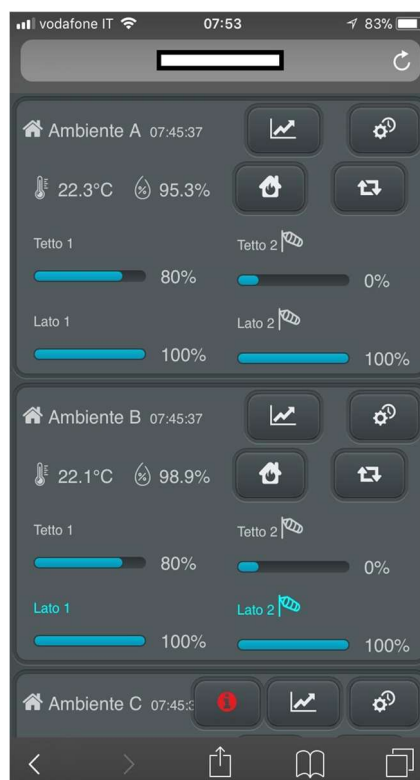


Rys1. Okna logowania do systemu dla urządzeń mobilnych

Obsługa zdalnego zarządzania oczywiście w języku polskim. Wgląd do historii nawadniania, parametrów pH i EC, generowanie alarmów braku wody przy bieżącym pobieraniu wartości przepływu.



Odczyty stacji meteo, warunków nawadniania antyprzymrozkowego także z poziomu urządzeń mobilnych.



Cechy charakterystyczne komputera nawodnieniowego:

- obsługa 13 elektrozaworów
- minimum 16 programów
- menu w języku polskim
- możliwość zdalnego sterowania z komputera PC
- możliwość rozbudowy o mieszalnik
- współpraca ze stacją meteo
- obsługa zdalnego zarządzania w języku polskim
- ekran dotykowy
- możliwość nawadniania ilościowego

9.4.2. Stanowisko komputerowe do obsługi deszczowni

Elementy zestawu komputerowego – serwer (lokalizacja w pomieszczeniu biurowym):

- jeden komputer PC z systemem operacyjnym Windows 10
- karta sieciowa (2 szt.)
- jeden monitor LED min. 19,5"
- dysk twardy min. 500GB
- jeden zasilacz UPS z oprogramowaniem
- jedna klawiatura + mysz

Na stanowisku pracy komputera PC „serwera” wymagany jest dostęp do sieci internetowej.

9.4.3. Zraszanie antyprzymrozkowe

System nawadniania zraszacami na kwaterach polowych ma być wykorzystywany także do ochrony antyprzymrozkowej uprawy. Automatyczny start systemu ze względu na ochronę antyprzymrozkową realizowany będzie na podstawie pomiaru temperatury powietrza dokonywanego przy gruncie w jednym wybranym miejscu kwater polowych.

9.5. Instalacja nawadniająca

Na Szkółce istnieje instalacja nawadniająca z rur PE wybudowana w 2003r, instalacja zewnętrzna jest w pełni sprawna. W każdej ze studni elektrozaworowych zamontowany jest elektrozawór obsługujący dwie linie nawadniające. Łącznie deszczownia operuje 13 elektrozaworami.

Zraszacze zamontowane są na rurach PP 3/4", ich stan jest dobry, przewidzieć należy obniżenie wysokości montażu zraszaczy poprzez odcięcie istniejącej mufy i montaż nowej około 20 cm niżej. Zaprojektowano ustabilizowanie sztycy zraszacza poprzez nałożenie na istniejące sztyce z PP, rury PCV 110mm oraz zasypanie jej piaskiem. Rurę osłonową o wysokości 1,0m, należy zamontować około 30cm poniżej gruntu, zgodnie z rysunkiem nr 4. Przewidziano wymianę zraszaczy oraz montaż zaworów kulowych poniżej zraszacza. Do nawodnienia szkółki przewidziano zraszacze mosiężne, pełnoobrotowe firmy Perrot model ZS 30. Zraszacze na ciągach deszczujących rozmieszczone są względem siebie w układzie trójkątnym. Przyjęto zraszacze mosiężne o parametrach: pełno obrotowy Perrot ZS 30 z dyszą 4,5 mm. Zapotrzebowanie na wodę zraszacza pełno obrotowego wynosi 1,35m³/h przy ciśnieniu 4,0 atm. na zraszaczu; Promień zraszania przy takim ciśnieniu wynosi 15,6m. Jednocześnie będą mogły pracować do 146 sztuk zraszaczy.

System deszczowania będzie wykorzystywany do ochrony materiału szkółkarskiego przed przymrozkami. Gdy temperatura otoczenia spadnie do +1C zostanie uruchomione deszczowanie wybranej kwatery. System deszczownia zostanie wyłączony kiedy temperatura otoczenia osiągnie temp. +2, +3C. Przy temperaturze w granicach – 2 do -4C niezbędna minimalna ilość wody jaką musimy podać nad uprawy wynosi 3mm/h/1m² co daje na 3m³/h/1ha powierzchni nawadnianej. Ilość ewentualnie zużytej wody dla celów ochrony roślin przed przymrozkami nie jest uwzględniona w bilansie wodnym potrzeb szkółki. Do zraszania antyprzymrozkowego należy zmienić dysze zraszacza na 3,5mm.

Projektuje się rurociąg główny PE SDR 17 dn 160mm o łącznej długości 386m. Do rurociągu na trójkach zgrzewanych elektrooporowa dn 160/110/160mm należy podpiąć 11 studni elektrozaworowych. Przed każdą ze studni oraz na rurociągu głównym do kwater po zachodniej stronie szkółki należy zamontować zasuwy odcinające dn 110mm.

Dla odwodnienia deszczowni na sezon zimowy projektuje się dwie studnie odwodnieniowe, betonowe dn 1000mm, bez dna, wyposażone w zawór odwodnieniowy dn 50mm, zamontowany na nasadzie rurowej.

Rurociągi ułożyć ze spadkiem 1% w kierunku studni odwodnieniowych. Głębokość ułożenia rur 1,4m, z możliwym dopasowaniem głębokości po odkopaniu i inwentaryzacji studni elektrozaworowych. Podejścia do studni należy wykonać na trójkach elektrooporowych 160mm/110mm/160mm, za nimi należy zamontować zasuwy odcinające studnie elektrozaworowe. Kluczowe jest zachowanie spadku od pompowni w kierunku studni odwodnieniowych. Nie jest konieczne zachowanie głębokości poniżej strefy przemarzania, ponieważ instalacja będzie opróżniana z wody po zakończeniu użytkowania systemu na koniec sezonu wegetacyjnego.

Cechy charakterystyczne zraszaczy:

- Średnica dyszy: 3,5 - 5,2 mm
- Ciśnienie pracy: 2,5 - 4,5 bar
- Promień zraszania: 13,0 - 16,3 m
- Wydajność: 0,69 - 2,04 m³/h
- Nachylenie strugi: 30°
- Przyłącze: 3/4" gwint zewnętrzny
- materiał: Osłona sprężyny: plastik Tuleja łożyska, przyłącze zraszacza, korpus, dysza, wahadło :mosiądz
- Oś przełącznika, sprężyny: stal nierdzewna
- możliwość pracy w temperaturze do -10 stopni

9.6. *Ujęcie wody*

Woda powierzchniowa ze stawu pobierana jest obecnie za pomocą zestawu pompowego zamontowanego w budynku przepompowni nad samym brzegiem stawu. Ten sposób poboru wody jest bardzo pracochłonny, uciążliwy oraz wymaga stałego nadzoru, dlatego Nadleśnictwo postanowiło zmodernizować obecny stan poboru wody przez wykonanie następujących robót:

- wybudowanie studni z kręgów betonowych DN 1500mm
- zamontowanie w studni pompy zalewowej,

Pomiędzy studnią a budynkiem przepompowni zostanie wykonany rurociąg PE SDR 17 dn 160mm. Studnia z pompą zatapialną będzie zasilana wodą powierzchniową ze stawu za pomocą rury PE Ø 315mm, której jeden koniec będzie zamontowany w studni czerpalnej, natomiast drugi koniec rury zostanie zamontowany w stawie. W studni po stronie zasilania zostanie zamontowana zasuwa nożowa Dn 300 umożliwiającą odcięcie dopływu wody ze stawu do studni w sytuacji kiedy prowadzone będą prace serwisowe.

Poziom wody w studni czerpalnej będzie utrzymywany za pomocą rurociągu PEHD 315mm zgrzewanego doczołowo i zakończony korkiem PE Ø 315mm. W rurze PE zostaną nawiercone otwory o średnicy 10mm, na długości 100cm. Otwory posłużą jako wstępny filtr zabezpieczający pompę przed uszkodzeniem ze strony zanieczyszczeń mechanicznych. Dodatkowo w studni należy wykonać sito ze stali nierdzewnej o otworach 5x5mm.

Umiejscowienie studni czerpalnej należy wykonać w obrębie istniejącej stacji pomp do nawodnień ciśnieniowych. Wyposażenie technologiczne należy zamontować w studniach wykonanych z kręgów betonowych o średnicy 1500mm z pokrywą betonową i włazem.

Kręgi betonowe należy zamontować w wykopie szerokoprzestrzennym. Styki studni należy uszczelnić zaprawą cementową. Wszystkie elementy studni należy wykonać zgodnie z katalogiem PD-1" KB-4-7.15(1).

Należy pogłębić zbiornik w części przed studnią czerpną na powierzchni około 400m², g=miąższość warstwy około 0,5m. Wybraną ziemię rozplantować wokół zbiornika.

9.7. *Studnia chłonna*

W skład studni chłonnej zlokalizowanej na terenie szkółki wchodzi następujące elementy:

- ✓ studnia chłonna o średnicy 1500mm i wysokości H = 1,5 m
- ✓ rurociąg tłoczny PE PN 10 Ø 63mm L=6m
- ✓ rurociągi drenarskie Ø 100mm w otulinie kokosowej L=50m obsypane tłuczniem o frakcji od 30 do 60mm

Umiejscowienie studni chłonna należy wykonać w miejscu wskazanym na załącznik Nr 1. Studnia wykonana z kręgów betonowych o średnicy 1500mm z pokrywą betonową i włazem żeliwnym. Kręgi betonowe należy zamontować w wykopie szeroko przestrzennym. Wszystkie elementy studni należy wykonać zgodnie z katalogiem PD-1" KB-4- 7.15(1). Wszystkie studnie należy wykonać według PN-EN 1917:2000 beton B-45. Kolektory tłoczne PE łączone będą metodą zgrzewania czółowego lub elektrooporowo. Zastosowanie rur PE znacznie ułatwi wykonawstwo robót ziemnych.

9.8. *Modernizacja instalacji elektrycznej*

W ramach modernizacji systemu przewidziano modernizację głównej rozdzielniczy elektrycznej usytuowanej wewnątrz pompowni oznaczonej w dalszych opisach symbolem RG. Na drzwiach rozdzielniczy przewidziano zabezpieczający wyłącznik grzybkowy oraz lampki sygnalizacyjne kontroli faz. Główna rozdzielnica powinna posiadać następujące obwody

- zasilanie zestawu pompowego o mocy 3x7,5kW,

Zestaw pompowy nawadniania o mocy 22,5 kw (3x 7,5 kw) posiada własną szafę sterującą wyposażoną w trzy przetwornice częstotliwości EURADRIWE odpowiedzialne za płynną pracę każdej z pomp w trybie sterowania opartą na regulatorze PID, za pracę pomp dodatkowo odpowiadałby sterownik PLC, bądź mikroprocesorowy, którego zadaniem byłaby kontrola równomiernego obciążenia czasowego pracy poszczególnych pomp, szafa sterownicza z wyłącznikiem głównym, bezpiecznikami, zabezpieczeniami silników pomp i sterownikiem, w/w zestaw pompowy dodatkowo zostanie rozbudowany o zabezpieczenie przed sucho biegiem w postaci czujnika konduktometrycznego bądź wibracyjnego/kamertonowego, zabezpieczenie termiczne, czujnik zaniku napięcia oraz wyłącznik ciśnienia, zestaw pompowy powinien współpracować z sygnałem ze sterownika nawadniania i być uruchamiany w trybie ręcznym lub automatycznym, dla obu trybów jednak zadane ciśnienie stanowi sygnał do regulacji pracy pomp,

- obwód zasilający 2 gniazda 230V z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym i nadprądowym
- obwód zasilający gniazdo trójfazowe 400Vz zabezpieczeniem różnicowo-prądowym i nadprądowym
- zasilanie oświetlenia wewnętrznego opartego na świetlówkach LED, obwód winien być wyposażony w czujnik ruchu decydujący o mimowolnym wyłączeniu oświetlenia w przypadku braku osób przebywających w pompowni
- obwód zasilający grzejnik elektryczny wyposażony w czujnik temperatury.

Obok głównego wyłącznika połączonego z wyłącznikiem grzybkowym bezpieczeństwa RG powinna posiadać ogranicznik przepięciowy zabezpieczający przed skokami napięcia w sieci, każdy z obwodów zabezpieczony powinien być wyłącznikiem różnicowo-prądowym (jedynie w obwodzie zasilającym zestaw pompowy należy pominąć wyłącznik różnicowo-prądowy ze względu na prądy upływu na falownikach pomp). Wszystkie przewody należy poprowadzić natynkowo w korytach. Na wysokości około 30 cm nad podłogą należy poprowadzić szynę uziemiającą/bednarkę, do której należy podłączyć osprzęt pompowni, a w szczególności zestaw pompowy. Bednarkę należy połączyć z istniejącym uziemieniem obiektu.

Dodatkowo na drzwiach RG powinny zostać zamontowane przełączniki trój-pozycyjne do obsługi silników motoreduktorów umożliwiające przełączenie trybu sterowania ręka/auto wraz z kontrolką sygnalizacyjną trybu praca.

Z budynku pompowni do kancelarii zostanie poprowadzony kabel sterowniczy dla umożliwienia zdalnego sterowania komputerem nawodnieniowym. Projektuje się kabel światłowodowy o długości 348mb.

Należy przeprowadzić sprawdzić rezystancję izolacji oraz przewodności istniejących przewodów sterowniczych do elektrozaworów i je wykorzystać.

10. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla zadania inwestycyjnego pt. „Modernizacja technologii pompowni w Szkółce Leśnej Okalewo”

INFORMACJA DOTYCZĄCA

BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

sporządzona na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r
w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa
i ochrony zdrowia

Nazwa obiektu budowlanego:	Modernizacja technologii pompowni w Szkółce Leśnej Okalewo
Adres obiektu budowlanego:	dz. nr działce nr 3162, w miejscowości Okalewo
Inwestor:	Nadleśnictwo Skrwilno
Adres Inwestora:	ul. Leśna 5, 87-510 Skrwilno
Imię i nazwisko projektanta	
sporządzającego informację:	Hanna Kopczyńska-Wiewiórska
Adres projektanta	
sporządzającego informację	87-100 Toruń, ul. Kurpiowska 7/6

10.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

W zakres zamierzenia inwestycyjnego wchodzi:

- Modernizacja ujęcia wody
- Modernizacja technologii pompowni
- Montaż rurociągu głównego

10.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Prace będą wykonywane na terenie Szkołki Leśnej. Na terenie znajduje się istniejący system nawadniający oraz kabel elektroenergetyczny zasilający obiekt.

10.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

W zakresie sieci branży sanitarnej do elementów mogących stwarzać zagrożenie dla zdrowia ludzi można zaliczyć:

- wykonywanie wykopów o głębokości większej niż 1,0m (zagrożenie przysypania ziemią),
- skrzyżowanie z kablami i liniami elektroenergetycznymi (zagrożenie porażenia prądem),
- szalowanie wykopów (zagrożenie przysypania ziemią),
- skrzyżowanie z gazociągiem (zagrożenie wybuchem gazu).

10.4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia

Całość robót budowlanych – montażowych związanych z budową sieci objętą projektem, będzie oparta na rozwiązaniach znanych i powszechnie stosowanych, a przewidywany zakres otwartego frontu robót będzie ograniczony i umiejscowiony lokalnie.

Do zagrożeń dla bezpieczeństwa ludzi, należy zaliczyć konieczność prowadzenia robót w głębokich wykopach i przy skrzyżowaniach z gazociągiem, kablami elektroenergetycznymi oraz pozostałym uzbrojeniem. Należy zachować szczególną uwagę przy wykonywaniu prac w pobliżu budynków o niepewnym stanie technicznym.

Szczególną uwagę należy zwrócić podczas wykonywania wykopów na zabezpieczenie ścian wykopów zgodnie z technologią:

- przy wykopie wąskoprzestrzennym szalunkiem,
- przy wykopie szerokoprzestrzennym przez odpowiednie nachylenie ścian wykopu w stosunku 1:1 (nie dotyczy).

10.5. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia

Teren prowadzenia robót powinien być odpowiednio chroniony przed wejściem na teren budowy osób postronnych, a wykonywanie robót na terenie drogi miejskiej zabezpieczony zgodnie z projektem organizacji ruchu.

Teren budowy należy odpowiednio zabezpieczyć poprzez ogrodzenie, wywieszenie tablic ostrzegawczych, oświetlenie dla warunków dziennych i nocnych.

Poniżej przedstawia się wykaz robót o szczególnym zagrożeniu bezpieczeństwa:

- wykopy,
- transport technologiczny poziomy (i ewentualnie pionowy).

Teren drogi publicznej oznakować zgodnie z projektem organizacji ruchu.

10.6. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przewiduje się stosowanie wymagań zawartych w aktualnie obowiązujących przepisach ogólnych, instrukcjach branżowych i przepisach BHP. Podczas przygotowania, prowadzenia i zakończenia robót budowlanych – montażowych, należy stosować odpowiednie procedury we właściwych i aktualnie obowiązujących przepisach. Dlatego instruktaż pracowników powinien być przeprowadzony stosownie do tych przepisów, z którymi wykonawca zobowiązany jest się zapoznać.

Wykonawca robót zobowiązany jest stosować wymagania odpowiednich obowiązujących przepisów, niezależnie od przepisów cytowanych w projektach budowlanych i uzgodnieniach.

Poniżej podaje się podstawowe wytyczne prowadzenia instruktażu pracowników.

Przed rozpoczęciem budowy i robót należy zapoznać pracowników z:

- projektem budowlanym, rozwiązaniami materiałowo-konstrukcyjnymi oraz organizacją budowy
- wykazem rodzaju prac o szczególnym zagrożeniu
- zasadami bezpiecznej organizacji stanowisk pracy, ich zabezpieczenia, ładu i porządku
- obowiązkiem stosowania środków ochrony osobistej

- obowiązkiem dbałości o stan maszyn i urządzeń
- obowiązkiem zabezpieczenia stanowisk pracy systemem sygnalizacji i telefonami alarmowymi
- zasadami bezpieczeństwa pracy w warunkach zimowych
- zagrożeniami p.poż. dla otaczającego terenu
- odpowiedzialnością pracownika za naruszenie przepisów BHP.

10.7. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

Na terenie przedmiotowej budowy nie występują materiały, wyroby, preparaty ani też substancje niebezpieczne, będące zagrożeniem dla zdrowia i życia ludzi.

10.8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Prowadzone roboty związane z realizacją sieci objętych projektem muszą być wykonywane zgodnie z właściwymi przepisami w tym zakresie.

Nie przewiduje się odstępstwa od tych przepisów. Jak również nie ustala się specjalnych wymagań nie objętych obowiązującymi przepisami.

W zakresie robót objętych przedmiotowym projektem szczegółowe wytyczne dotyczące zabezpieczeń i przepisów BHP - są zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (D.U. Nr 47 poz. 401).

Wykonawca robót przy opracowywaniu Planu BiOZ zobowiązany jest do stosowania między innymi wymienionego wyżej rozporządzenia korzystając z dokumentu źródłowego.

Poniżej podaje się podstawowe wytyczne wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia:

Roboty ziemne

- wygrodzić strefy bezpiecznej pracy sprzętu mechanicznego i ustawić tablice ostrzegawcze,
- zastosować oświetlenie związane ze zmianą organizacji ruchu dla warunków nocnych i dziennych,
- wykonać bariery ochronne 1,10 m w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu,

- **zaleca się, aby po zakończeniu robót danego dnia wykopy ogrodzić lub przykryć, celem zabezpieczenia ich przed wpadnięciem osób niepowołanych,**
- wykonać skarpy o bezpiecznym nachyleniu dla wykopu szerokoprzestrzennego i rozparcia przy wąskoprzestrzennym.

Transport drogowy i technologiczny

- zakazuje się transportu materiałów nad stanowiskami roboczymi
- obowiązuje sygnalizacja przemieszczania
- obowiązuje ruch środków wyznaczonymi i oznaczonymi drogami
- należy dbać o bezpieczny stan dróg transportu i ich oczyszczanie.

Składowanie materiałów

- zakazuje się składowania materiałów na drogach
- materiały składować na wyznaczonych odpowiednio przygotowanych placach
- ewentualne odpady technologiczne składać w wyznaczonych miejscach z segregacją i utylizacji

Zabijanie ścianek szczelnych (grodzic) – w naszym przypadku nie występuje

Prace wykonywane w obrębie linii energetycznych

Niedopuszczalne jest sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3,0m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV;
- 5,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nie przekraczającym 15,0 kV
- 10 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nie przekraczającym 30 kV
- 15 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nie przekraczającym 110 kV
- 30 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV
- wygrodzić i oznaczyć strefę bezpieczeństwa.

Ochrona p.poż.

- wyposażyć plac budowy w sprzęt p.poż.
- zaplecze budowy wyposażyć w gaśnice

- obowiązuje zakaz palenia odpadów budowlanych
- oznaczyć i zapewnić łatwy dojazd i dostęp do istniejących hydrantów na placu budowy

10.9. *Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych*

Zarówno dziennik budowy jak i wszelkie instrukcje dotyczące prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych winny bezwzględnie znajdować się na budowie: w baraku kierownictwa lub w innym miejscu wskazanym przez kierownika budowy dostępnym m. in. dla kierującego robotami, inspektora nadzoru inwestorskiego i inspektora nadzoru autorskiego oraz organu nadzorującego.

Sporządziła:

Hanna Kopczyńska - Wiewiórska

11. RYSUNKI

Rys. nr 1- Plan zagospodarowania terenu

Rys. nr 2- Modernizacja ujęcia wody

Rys. nr 3- Modernizacja technologii pompowni

Rys.nr 4 – Montaż zraszacza

Rys. nr 5 – Profil rurociągu A

Rys nr 6 – Profil rurociągu B



FHU Contra Agnieszka Bylska
Poznańska 168
87-100 Toruń
tel: 56 664 49 44
NIP:892 139 89 41