



= E C O N =
mgr inż. Marek Michalczyk
PL- 25-237 Kielce ul. Gen. T. Klimeckiego 10
tel/fax : (041) 361 92 16 e-mail : econ@kki.pl
Firma jest członkiem Izby Projektowania Budowlanego nr rej.519.

PROJEKT WYKONAWCZY

TYTUŁ PROJEKTU : **Kanalizacja sanitarna dla miasta Łazy
ETAP II**

BRANŻA : ***Projekt architektoniczno-budowlany***

INWESTOR : **GMINA ŁAZY , 42-450 Łazy ul. Traugutta 15**

JEDNOSTKA PROJ.: **=ECON= Marek Michalczyk
25-237 Kielce ul. Gen. T. Klimeckiego 10**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował:	Marek Michalczyk	SWK/050/POOS/05	2014.10.10	
Opracował:	Marek Wójcicki		2014.10.10	
Sprawdził :	Lesław Strzałka	KL 197/87	2014.10.10	

A. CZĘŚĆ OPISOWA

Zawartość

1. Lokalizacja kanałów.....	5
2. Średnice, spadki i zagłębienie kanałów.....	5
3. Rury do budowy kanałów.....	5
4. Uzbrojenie kanałów.....	6
4.1 Studnie rozprężne.....	7
5. Skrzyżowania kanałów.....	7
6. Wytyczne realizacji.....	7
7. Odbiór robót.....	10
8. Pompownie ścieków.....	10
11. Zasilanie energetyczne pompowni.....	19
12. Odtworzenie rozbieranych nawierzchni.....	19
12.1 Nawierzchnia z asfaltobetonu.....	19
12.2 Konstrukcja budowanych i odbudowywanych chodników i wjazdów.....	20

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. nr 1	Studnia kanalizacyjna 1200
Rys. nr 2	Studnia rozprężna
Rys. nr 3	Studnia kaskada zewnętrzna
Rys. nr 4	Studnia dn400
Rys. nr 5	Studnia płuczająca rurociągu tłocznego T2, T3,
Rys. nr 6	Pompownia przydomowa
Rys. nr 7	Przyłącze kanalizacji ciśnieniowej
Rys. nr 8	Zasilanie energetyczne pompowni przydomowej

Profile podłużne kanalizacji sanitarnej skala 1:100/1000

Rys. nr 1	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Partyzantów
Rys. nr 2	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Partyzantów 1
Rys. nr 3	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Pocztowa 1
Rys. nr4	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Pocztowa-Stawowa
Rys. nr 5	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Baczyńskiego
Rys. nr 7	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Broniewskiego
Rys. nr 9	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Różana
Rys. nr 10	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Głazówka
Rys. nr 11	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Konopnickiej
Rys. nr12	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Konopnickiej-Młynek
Rys. nr 13	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Lipowa
Rys. nr 14	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Mokra
Rys. nr 15	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Nałkowskiej
Rys. nr 16	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Prusa
Rys. nr 17	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Reymonta
Rys. nr18	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Wiśniowa
Rys. nr 19	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Różana
Rys. nr 20	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Słoneczna
Rys. nr 23	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Tuwima
Rys. nr 25	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Wiejska
Rys. nr 26	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Pocztowa
Rys. nr 28	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Grunwaldzka
Rys. nr 30	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Stara Cementownia
Rys. nr 31	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Brzeziny
Rys. nr 32	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Daszyńskiego
Rys. nr 33	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Dąbrowskiej
Rys. nr37	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Gałczyńskiego
Rys. nr43	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Głowackiego-Grzybowa

Rys. nr 44	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Kolewrot
Rys. nr 45	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Korczaka -Wiejska
Rys. nr 46	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Kruczkowskiego
Rys. nr 47	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Lipowa 1
Rys. nr 48	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Łąkowa
Rys. nr 49	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Miodowa-Brzozowa
Rys. nr 50	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Młynek
Rys. nr 51	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Młynek 1
Rys. nr 52	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Opalskiego
Rys. nr 53	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Orzeszkowej
Rys. nr 54	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Piotra Skargi- Topolowa
Rys. nr 56	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Racławicka
Rys. nr 58	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Zielona
Rys. nr 59	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Akacyjowa
Rys. nr 60	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Orzeszkowej
Rys. nr 61	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Poniatowskiego
Rys. nr 62	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Poniatowskiego 1
Rys. nr 63	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Kochanowskiego
Rys. nr 66	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: rurociąg tłoczny T2
Rys. nr 67	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: rurociąg tłoczny T3
Rys. nr 68	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: rurociąg tłoczny T4
Rys. nr 69	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: rurociąg tłoczny T4A
Rys. nr 75	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej: kanał Brzozowa

A CZĘŚĆ OPISOWA

1. Lokalizacja kanałów.

Przebieg tras projektowanych kanałów pokazano na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:1000 .

Kanały zostały tak zaprojektowane , aby stwarzać dogodne warunki do podłączenia istniejących obiektów mieszkalnych.

Trasy kanalizacji zostały zaprojektowane zgodnie z normami i przepisami branżowymi w zakresie zbliżeń do innych mediów.

W przypadku skrzyżowań projektowanej kanalizacji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (kable energetyczne i telefoniczne, gazociągi) , należy zastosować rurę ochronną wg opisu w pkt 5

2. Średnice, spadki i zagłębienie kanałów.

Średnice, spadki i zagłębienia kanałów przedstawiono na profilach podłużnych. Spadki kanałów zaprojektowano w taki sposób, aby jak najmniej zagłębić kanały, jednak z zachowaniem spadków normatywnych:

kanał o średnicy 200 mm – $i = 0,5 \%$

Przyjęto minimalne zagłębienie 1,5 natomiast maksymalne nie przekracza 4,5 m.

3. Rury do budowy kanałów.

Projektowany kanał i przyłącza kanalizacji sanitarnej (ONS) wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC-U klasy S zgodnie z PN-EN 1401-1:1999 „Podziemne beczniennicowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odprowadzania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”, łączonych na uszczelkę gumową, o średnicy: - 200x6,5mm

Montaż rurociągów prowadzić zgodnie z PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Materiały użyte do budowy przyłączy powinny posiadać wymagane atesty, certyfikaty i świadectwa dopuszczenia na rynku polskim.

Rury PCV o parametrach :

- materiał PVC-U o gęstości 1,4 g/cm³ ;współczynnika przewodności cieplnej 0,15 W/moC; module sprężystości 3000 N/mm²

SN 8 kN/m² SDR 31, Ścianka lita, Łączenie rur kielichowe , Bose końce rur fazowane .

Kolektory tłoczne zaprojektowano z polietylenu wysokiej gęstości .

- Rurociąg tłoczny T1 – PEHD 250x22,7PN10 SDR 11
- Rurociąg tłoczny T2 – PEHD 180x16,4PN10 SDR 11
- Rurociąg tłoczny T3 – PEHD 110x10,0PN10 SDR 11
- Rurociąg tłoczny T4 – PEHD 160x14,6PN10 SDR 11
- Rurociąg tłoczny T4A – PEHD 90x8,2 PN10 SDR 11

- materiał PEHD o gęstości w 23oC $> 935 \text{ kg/m}^3$;wskaźnika szybkości płynięcia MFR 190/5 0,2-1,3 g/10min; naprężeniu rozciągającym do płynięcia 21-25 MPa; wydłużeniu względnym przy zrywaniu $> 350 \%$; module sprężystości 800 MPa/mm²; temperaturze topnienia, krystalizacji 128-135 °C; współczynnika przewodności cieplnej 0,4-0,43 W/mK;

- Łączenia pomiędzy rurami :

a/ na drodze zgrzewania doczołowego dla rur o średnicach powyżej 110 mm

b/ na drodze zgrzewania elektrooporowego dla rur ≤ 110 mm .

- Łączenie rur z zasuwami oraz pompowniami sieciowymi za pomocą kształtek kołnierзовych oraz śrub wykonanych ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.
- Zasuwy i zawory zwrotne wyłącznie z przeznaczeniem do ścieków
- Nad rurociągami tłocznymi ułożyć taśmę z wkładką metalową
- Dostawca rur winien zapewniać dostawę całego systemu odprowadzania ścieków tj. rury, kształtki, przejścia szczelne przez ściany, zgrzewarki do rur .

4. Uzbrojenie kanałów

Uzbrojenie kanałów stanowią typowe studzienki rewizyjne z kręgów betonowych o średnicy 1200 mm .

Studzienki kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729:1999.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych. Należy je wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne wykonać z kręgów betonowych \varnothing 1200 mm. Elementy studni prefabrykowanych powinny być wykonane z betonu C40/45, wodoszczelnego o wodoszczelności dostosowanej do ciśnienia wody gruntowej zgodnie z PN-86/B-06250. W celu uszczelnienia połączeń pomiędzy kręgami należy stosować uszczelki z kauczuku styrenowego SBR, kauczuku etylenowo – propylenowego EPDM lub kauczuku nitrylowo – butadienowego NBR.

Dodatkowo wykonać uszczelnienie zewnętrzne studzienek bitizolem R + 2 x P.

Dolna część studni wykonana jest jako monolit, w którym umocowane są mufy przyłączeniowe rur. Studzienki należy wykonać szczelne, powinny być wyposażone w stopnie wjazdowe /zgodnie z normą PN-92/B-10729/. Studzienki zakończyć konusami.

Wysokość studni może być regulowana pierścieniami wyrównawczymi (6cm,8cm,10cm), które montowane są pod wjazdem.

Wykonanie studzienki:

- monolityczna dolna część studni z zabetonowaną w zakładzie prefabrykacji bezfugową wkładką z odpornego na agresję chemiczną polipropylenu, zabezpieczającą wewnątrz całego elementu dennego (kanały, spocznik) przed korozją. Strona wkładki która styka się z betonem musi być wyposażona w kotwy mocujące oraz granulaty gwarantujący optymalną przyczepność wkładki i betonu.

W celu zagwarantowania szczelności połączenia rury ze studnią, we wkładkach wymagane jest stosowanie zintegrowanych przejść szczelnych o sztywności min SN 8 SDR 34 SLW 60, wyposażonych w uszczelkę o minimalnej grubości 18 mm, umożliwiającej poziome lub pionowe odchylenie rury w przejściu o 5° . Spocznik musi posiadać powierzchnię ryflowaną, stanowiącą zabezpieczenie antypoślizgowe..

- część górną wykonać z kręgów betonowych wysokości 30-50 cm; połączenie kręgów na zakład na zaprawie cementowej z uszczelnieniem bitumicznym środkiem uszczelniającym lub uszczelkami elastycznymi od zewnątrz (w terenie nawodnionym) lub od wewnątrz (w terenie suchym); połączenie kręgów zaspoinować zaprawą cementową.

- przy lokalizacji studni w ciągu drogowym lub wjeździe zastosować włązy żeliwne typu ciężkiego o średnicy 600 mm – typ D-400 / z wkładką tłumiącą/; w pozostałych przypadkach zastosować włązy z wypełnieniem betonem – typ C-250 ;włązy z żeliwa szarego z certyfikatem zgodności z normą PN-EN 124:2000;

- przy regulacji wysokościowej studni w zakresie 0-30 cm. stosować pierścienie wyrównawcze betonowe .

- Elementy prefabrykowane z betonu klasy C40/45 wg PN-EN206-1, wodoszczelność W-8, nasiąkliwość do 4%, odporne na ekspozycję środowiskową (wg EN 206-1) XA3, XC4 , XD4.

- stopnie włączowe wykonać z prętów stalowych średnicy 30 mm i zabezpieczyć antykorozyjnie farbą epoksydową przeznaczoną dla środowiska o agresywności C5-I lub fabrycznie zamontowane w kręgi betonowe stopnie złączowe żeliwne.
- zewnętrzne powierzchnie zaizolować bitumicznie materiałami bezpiecznymi ekologicznie dla środowiska wodnego
- studzienki rewizyjne w terenie oznakować tabliczkami z literą „K” z pomiarami do punktów stałych.

4.1 Studnie rozprężne

Celem przełamania ciśnienia w rurociągach tłocznych RT przed ich włączeniem do kolektorów grawitacyjnych, zaprojektowano studnie do wytracania energii .

Zaadaptowano typową studzienkę kanalizacyjną przelotową o 1,20m .

Do zredukowania energii pompowanych ścieków zastosowano na wylocie przysłonę z blachy stalowej nierdzewnej gr.10mm. Dno komory i kinetę wyprofilować w kierunku odpływu.

5. Skrzyżowania kanałów

Projektowane kanały ściekowe krzyżują się z trasami istniejącego uzbrojenia podziemnego :

- przewody wodociągowe
- kable energetyczne NN
- kable telekomunikacyjne
- kable światłowodowe
- kanalizacja sanitarna
- gazociąg

W miejscu skrzyżowania kanałów z istniejącym uzbrojeniem , roboty ziemne wykonać ręcznie z jednoczesnym zabezpieczeniem uzbrojenia zgodnie z przepisami branżowymi oraz warunkami instytucji uzgadniających – patrz protokół ZUDP.

Przy skrzyżowaniach z kablami telefonicznymi i energetycznymi zaleca się zastosować rury ochronne dwudzielne.

Przy skrzyżowaniach z siecią gazową stosować rury ochronne wyprowadzone po 1,5 z każdej strony poza obrys rury gazowej.

Wszelkie zastosowane zabezpieczenia w trakcie wykonywania robót ziemnych należy pozostawić w wykopie i zasypać.

Niezależnie od uzbrojenia podziemnego projektowane kanały i rurociągi krzyżują się z ciekami w gestii ŚZMIUW.

W tych przypadkach skrzyżowania wykonać metodą przewiertu z uwzględnieniem stosownych zaleceń służb zarządzających. (operat wodnoprawny)

6. Wytyczne realizacji .

Projektowane kanały należy wyznaczyć w terenie przez wytyczenie osi studzienek rewizyjnych , korzystając z pomiarów do obiektów stałych w terenie.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych przy prowadzeniu ich w pasie drogowym należy :

- uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym,
- oznakować rejon robót oraz trasy objazdów zgodnie z ustaleniami w projekcie organizacji ruchu i dodatkowymi wymaganiami instytucji wydających zezwolenia.

Przy lokalizacji kanałów w pasie drogowym, wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z umocnieniem ażurowym (grunty suche) lub pełnym (grunty nawodnione).

Ponadto przed rozpoczęciem robót należy każdorazowo dokonać inwentaryzacji geodezyjnej uzbrojenia podziemnego na trasie kanału.

Rurociąg tłoczny przed zasypaniem należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie robocze 1,0 MPa.

Kanały sanitarne grawitacyjne należy po wykonaniu poddać przeglądowi kamerą.

Po sprawdzeniu jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką należy przeprowadzić badanie szczelności kanału.

- w gruntach nawodnionych przeprowadza się badanie kanału na infiltrację wód gruntowych (po ustabilizowaniu się wody gruntowej)

Badanie polega na pomiarze ilości wody gruntowej przesączającej się do wnętrza kanału (przez jego ściany i złącza, oraz przez studzienki)

- w gruntach suchych przeprowadza się badanie kanału na exfiltrację.

Badanie polega na pomiarze ilości wody wyciekającej z napełnionego wodą kanału przez nieszczelności.

W celu określenia wielkości tych wycieków należy przeprowadzić test wodny wg PN-EN 1610. Badaniem na eksfiltrację należy poddać kanał, odcinki należące do sieci (ONS) oraz studnie rewizyjne.

Dopuszcza się także wykonanie wstępnej próby ciśnienia wg PN-EN-805 za pomocą powietrza, jednak miarodajnym wynikiem jest przeprowadzenie próby hydraulicznej.

Przylączy i kanały należy licować górnymi sklepieniami. W przypadku połączeń przy $\Delta h > 0,5$ m należy stosować włączenie kaskadowe wg rys. szczegółowego. W kaskadach stosować rury i kształtki o średnicach kanałów dopływowych.

Przylączy sanitarne – Odcinki Należące do Sieci (ONS)

Projektuje się odcinki przyłączy sanitarnych (ONS) z budynków mieszkalnych i posesji na trasie układania kanałów. Ze względu na usytuowanie kanałów w pasach jezdnych dróg gminnych i powiatowych realizacja kanału sanitarnego winna być wykonana z jednoczesnym wykonaniem przyłącza sanitarnego na odcinku jego przebiegu w pasie drogowym. Przylączy wykonać z rur PCV o parametrach:

- materiał PVC-U o gęstości 1,4 g/cm³; współczynnika przewodności cieplnej 0,15 W/moC; module sprężystości 3000 N/mm²
- SN 8 kN/m² SDR 34.
- Ścianka lita.
- Łączenie rur kielichowe.
- Kielichy rur wydłużone wyposażone w fabrycznie montowane uszczelki.
- Bose końce rur fazowane.

Przylączy włączane kaskadowo do studni rewizyjnych wykonać z kaskadą zewnętrzną z obudową betonową.

Warunki montażu i zasypki rur z PVC.

- Układanie rur.

W zależności od rodzaju gruntu występującego w poziomie posadowienia, rurociągi z rur kamionkowych możemy:

- ułożyć bezpośrednio w gruncie rodzimym- podłoże naturalne

Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod warunkiem, że są to grunty sypkie, suche: piaszczyste, piaszczysto-żwirowe, piaszczysto-gliniaste pozbawione kamieni

mogących uszkodzić rury. W sytuacji opisanej powyżej rury można posadzić bezpośrednio na dnie wykopu, dając zagęszczoną warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego o grubości 10-15 cm.

- ułożyć na podłożu wzmocnionym

W przypadku naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne, należy wykonać zagęszczone podłoże wzmocnione z ławy piaskowej o grubości nie mniej niż 15 cm.

Uwaga: W obu opisanych powyżej wypadkach pod kielichami rur należy wykonać zagłębienia. Działanie to ma na celu ciągle (tj. prawidłowe) podparcie łączonych odcinków rur na całej ich długości co z kolei zapobiega powstawaniu nieprawidłowych naprężeń oraz odkształceń (ugięć) rur.

- Zasyпка

A. Od poziomu posadowienia rur do poziomu 100 mm ponad wierzchem rur. Obsypka winna być dokonywana piaskiem lub drobnopziarnistą pospółką. Należy ją dokonywać warstwami o grubości 75 mm i umiarkowanie zagęszczać bez użycia sprzętu ciężkiego.

B. Od poziomu 100 mm ponad wierzchem rur do poziomu 300 mm ponad wierzchem rur. Obsypka winna być wykonana jako jedna warstwa i zagęszczona. Niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego.

C. Od poziomu 300 mm ponad wierzchem rur do poziomu terenu. Obsypka winna być wykonana warstwami co 300 mm i zagęszczana. Dopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego (o ile nie wykluczy tego dostawca rur).

Warunki posadowienia, montażu i zasyпки rur z PEHD.

- Układanie rur.

W zależności od rodzaju gruntu występującego w poziomie posadowienia, kanały z rur PEHD możemy:

- ułożyć bezpośrednio w gruncie rodzimym- podłoże naturalne

Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod warunkiem, że są to grunty sypkie, suche: piaszczyste, piaszczysto-żwirowe, piaszczysto-gliniaste pozbawione kamieni mogących uszkodzić rury. W sytuacji opisanej powyżej rury można posadzić bezpośrednio na dnie wykopu, dając zagęszczoną warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego o grubości 10-15 cm.

- ułożyć na podłożu wzmocnionym

W przypadku naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne, wystąpienia gruntów skalistych, rumoszy należy wykonać zagęszczone podłoże wzmocnione z ławy piaskowej o grubości nie mniej niż 15 cm.

- Montaż rur za pomocą zgrzewania doczołowego.

Montaż rur należy wykonywać przy użyciu zgrzewarek dostawcy rur.

Parametry zgrzewania:

- A. Szerokość zgrubienia $a = 2,2 \text{ mm}$
- B. Temperatura zgrzewania $200 - 220 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- C. Docisk podczas wygrzewania $\max 0,01 \text{ N/mm}^2$
- D. Czas potrzebny na wygrzewanie 100 s

- E. Maksymalny czas przełączania pomiędzy wygrzewaniem a rozpoczęciem docisku końcówek rur 4,5 s .
- F. Maksymalny czas wytwarzania odpowiedniego docisku 8 s.
- G. Wielkość docisku występująca podczas zgrzewania 0,002 – 0,18 N/mm²
- H. Wielkość docisku występująca podczas stygnięcia 0,18 N/mm²
- I. Czas stygnięcia przy jednoczesnym docisku 18,5 min
- J. Zalecana zgrzewarka WH 400 .

- Montaż rur za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

Montaż rur należy wykonywać przy użyciu zgrzewarek dostawcy rur .

- A. Łączone elementy powinny mieć ten sam wskaźnik –MFI
- B. Płaszczyzna końcówki rury prostopadła do osi rury
- C. Zgrzewane końce przeczścić w środku i na zewnątrz
- D. Głębokość osadzenia rury w elektrokształtce musi być zaznaczona na rurze
- E. Zgrzewanie przeprowadzić zgodnie z instrukcjami obsługi zgrzewarki
- F. Zasilanie odłączyć po upływie 2 min. od zakończenia zgrzewania
- G. Wykonane połączenie pozostawić w klamrach do momentu ochłodzenia

- Zasyпка.

a. Od poziomu posadowienia rur do poziomu 100 mm ponad wierzchem rur.

Obsypka winna być dokonywana gruntem drobnoziarnistym pozbawionym kamieni mogących uszkodzić rury. Należy ją dokonywać warstwami o grubości 75 mm i umiarkowanie zagęszczać bez użycia sprzętu ciężkiego.

b. Od poziomu 100 mm ponad wierzchem rur do poziomu 300 mm ponad wierzchem rur.

Obsypka winna być wykonana jako jedna warstwa i zagęszczona. Niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego .

c. Od poziomu 300 mm ponad wierzchem rur do poziomu terenu.

Obsypka winna być wykonana warstwami co 300 mm i zagęszczana . Dopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego (o ile nie wykluczy tego dostawca rur).

7. Odbiór robót .

Wymagania i badania przy odbiorze przewodów kanalizacyjnych budowanych w wykopach otwartych precyzuje norma PN-92/B-10735.

Zgodnie z wymaganiami powyższej normy powinny być wykonywane częściowe odbiory techniczne, próby szczelności oraz końcowe odbiory techniczne.

Poszczególne odcinki kanalizacji podlegają inwentaryzacji geodezyjnej przed zasypaniem.

8. Pompownie ścieków

Pośrednim odbiornikiem ścieków dla projektowanej kanalizacji grawitacyjnej będą pompownie – oznaczenie P1A, P2, P3, P4, P4A.

Wszystkie pompownie sieciowe zaprojektowano jako pneumatyczne.

Zastosowane rozwiązania w zakresie pompowni gwarantują zamknięcie ich oddziaływania do granic działki lokalizacyjnej oraz nie wymagają stosowania studni kontrolnych płuczających oraz zaworów napowietrzająco-odpowietrzających.

Pompownie ścieków

Projektowane pneumatyczne przepompownie ścieków składają się z suchej komory przepompowni, wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 2,0- 3,0 m, instalacji zasilania w sprężone powietrze i rozdzielnicy zainstalowanej w kontenerze technologicznym (K1), poziomego zbiornika retencyjnego z rury korugowanej K2-Kan DN500-1000, studni napływowej wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 1,0-2,0 m oraz tłumika w postaci rury PP K2-Kan DN250-600 i studni z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wew. 1,0 m .

Projektowane zagospodarowanie terenu przewiduje wykonanie podłoża utwardzonego w pobliżu komory suchej przepompowni oraz studni napływowej zapewniającego bezpieczny dostęp dla obsługi urządzenia.

Zagospodarowanie terenu przepompowni pneumatycznej obejmuje:

- a) suchą komorę przepompowni pneumatycznej
- b) zewnętrzny rurowy zbiornik retencyjny ścieków
- c) studzienkę tłumika powietrza z biofiltrem
- d) poprowadzenie pneumatycznych przewodów zasilających oraz przewodów sterowania
- e) agregat prądowórczy zainstalowany w kontenerze stalowym – K2
- e) utwardzenie terenu

Obiekt kontenerowy dla technologia pompowni- K1

a) Moduł K1:

- szerokość zewnętrzna: 2435 [mm]
- długość zewnętrzna: 6055 [mm]
- wysokość zewnętrzna: 2970 [mm]
- wysokość wewnętrzna: 2500 [mm]
- powierzchnia modułu: 14,74 [m²]

b) Konstrukcja

Stalowe profile zimno gięte tworzą samonośny szkielet, na który składa się spawana konstrukcja podłogi, stropodachu, oraz stalowe słupy usytuowane w narożach kontenera, elementy pokrywane są farbami podkładowymi oraz emalią nawierzchniową.

Konstrukcja spawana.

c) Podłoga - brak

d) Stropodach obiektu jednospadowy -warstwowy pokryty od zewnątrz:

- membraną dachową: 1,5 [mm]
- płyta MFP o grubości: 12 [mm],
- wełna mineralna grubości: 100 [mm]
- blacha ocynkowana lakierowaną w układzie kasetowym.

Odprowadzenie wody deszczowej w zewnętrznych rurach PVC

e) Ściany zewnętrzne / wewnętrzne-

wykonane z płyt warstwowych (blacha gładka) w systemie „sandwich”:

- elewacja zewnętrzna – blacha ocynkowana lakierowana
- izolacja – styropian 100 [mm]
- elewacja wewnętrzna – blacha ocynkowana lakierowana

f) Okna - brak

g) Drzwi

Zewnętrzne:

izolowane, z zawiasem sprężynowym, z zamkiem z wkładką patentową 1000x2000 [mm].

h) Instalacje – wewnętrzne

Wentylacja:

- grawitacyjna – czerpnie i wyrzutnie
- mechaniczna – wentylatory elektryczne

Obiekt kontenerowy dla agregatu prądotwórczego – K2

a) Moduł K2:

- szerokość zewnętrzna: 2435 [mm]
- długość zewnętrzna: 3025 [mm]
- wysokość zewnętrzna: 2970 [mm]
- wysokość wewnętrzna: 2500 [mm]
- powierzchnia modułu: 14,36 [m²]

b) Konstrukcja

Stalowe profile zimno gięte tworzą samonośny szkielet, na który składa się spawana konstrukcja podłogi, stropodachu, oraz stalowe słupy usytuowane w narożach kontenera, elementy pokrywane są farbami podkładowymi oraz emalią nawierzchniową.

Konstrukcja spawana.

c) Podłoga - brak

d) Stropodach obiektu jednospadowy -warstwowy pokryty od zewnątrz:

- membraną dachową: 1,5 [mm]
- płyta MFP o grubości: 12 [mm],
- wełna mineralna grubości: 100 [mm]
- blacha ocynkowana lakierowaną w układzie kasetowym.

Odprowadzenie wody deszczowej w zewnętrznych rurach PVC

e) Ściany zewnętrzne / wewnętrzne-

wykonane z płyt warstwowych (blacha gładka) w systemie „sandwich”:

- elewacja zewnętrzna – blacha ocynkowana lakierowana
- izolacja – styropian 100 [mm]
- elewacja wewnętrzna – blacha ocynkowana lakierowana

f) Okna - brak

g) Drzwi

Zewnętrzne:

stalowe dwuskrzydłowe magazynowe, ze skrzydłem przejścia 900 [mm] -1800x2000 [mm]

h) Instalacje – wewnętrzne

Wentylacja:

- grawitacyjna – czerpnie i wyrzutnie
- mechaniczna – wentylatory elektryczne

Pompownie ścieków- wytyczne sterowania i monitoringu

Zadanie inwestycyjne obejmuje:

- stację dyspozytorską według poniższej specyfikacji dla 5 przepompowni
- wykonanie budowy systemu dla nowych i modernizacji istniejących przepompowni o łączność radiową/GPRS z włączeniem do w/w systemu monitoringu
- dostawa licencjonowanego oprogramowaniem SCADA z kompletem narzędzi rozwojowych z możliwością podłączenia kolejnych obiektów (np. min 6 przepompowni)
- serwer danych systemu SCADA
- dodatkowe stanowisko komputerowe z oprogramowaniem SCADA Klient Wizualizacji do niezależnego sterowania z dwóch stanowisk dyspozytorskich obiektami technologicznymi

Zamawiający wymaga dodatkowo aby wszelkie szczegóły uzgodnić i otrzymać pisemne zatwierdzenie od Eksploatatora sieci

1.1. Obudowa szafy sterowniczej:

- wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odpornego na promieniowanie UV, IP66, IK10 o wymiarach dopasowanych do zainstalowanych urządzeń
- posadowiona na fundamencie z tworzywa, do wkopania w ziemię, z otwieranym przedziałem kablowym umożliwiającym swobodny dostęp do wszystkich kabli bez konieczności demontażu szafy sterowniczej
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego (plastiku) odpornego na promieniowanie UV, na których są zainstalowane:
 - panel operatorski sterownika PLC
 - wyłącznik główny zasilania – przełącznik agregat / sieć
 - przełączniki trybu pracy pompowni (Auto – 0 – Ręczny Start),
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w zamek patentowy w drzwiach zewnętrznych oraz drugi zamek o innej konstrukcji mechanicznej

1.2. Urządzenia elektryczne – szafa sterująca przepompowni:

- Sterownik mikroprocesorowy z zintegrowanym panelem operatorskim pracujący w protokole MODBUS
- Radiomodem GPRS do komunikacji z systemem monitoringu pracujący w protokole MODBUS lub radiomodem do komunikacji z systemem monitoringu radiowego zgodny z istniejącą infrastrukturą radiową pracujący w protokole MODBUS
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny dobrany do pojemności cieplnej urządzenia wraz z termostatem
- niezależne przetworniki pomiaru prądu dla każdej z zainstalowanych sprężarek o wyjściu impulsowym
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy
- wyłącznik główny – przełącznik agregat / sieć
- gniazdo serwisowe 230V/6A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy C6
- gniazdo serwisowe 400V/16A wraz z trójpolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy C16
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej sprężarki przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- zabezpieczenie nadmiarowo – prądowe dla oświetlenia kontenera i komory technologicznej (wyłączniki oświetlenia zlokalizowane przy drzwiach kontenera i wejściu do komory)
- zabezpieczenie klasy C6 gniazd serwisowych 230V/16A i 400V/16A rozmieszczonych w kontenerze technologicznym ale poza szafą
- zabezpieczenia pracy nagrzewnicy powietrza w kontenerze i układu wentylacji mechanicznej
- **dla sprężarek o mocy $\geq 5\text{kW}$ rozruch za pomocą układu soft start lub falownikowego**
- zasilacz buforowy 24 VDC wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa, umieszczona w fundamencie tworzywowy, z zasilaczem, umożliwiającą odłączenie sygnalizacji akustycznej awarii

- sygnalizator optyczny awarii, umieszczony na górnej części obudowy, widoczny z każdej ze stron, z zasilaczem umożliwiającym odłączenie sygnalizacji optycznej awarii
- niezależne przełączniki trybu pracy (Automatyczna - 0 – Ręczny Start)
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- dla uzyskania wystarczającego sygnału radiowego należy zastosować antenę kierunkową z zabezpieczeniem przeciwprzebieciowym antenowe o odpowiednim zysku energetycznym umieszczoną na maszcie antenowym. Dla stabilnej łączności należy zapewnić poziom sygnału antenowego powyżej 50% potwierdzony pomiarami.

Wymaga się, aby układy sterownia oznaczone były znakiem CE.

1.1. Rozdzielnia Sterowania Przepompowni Pneumatycznej zapewnia:

- naprzemienną pracę sprężarek
- automatyczne przełączenie sprężarek w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików sprężarek i wyłączników silnikowych
- odczyt wszystkich parametrów pompowni z lokalnego panelu operatorskiego bez konieczności podłączania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń
- ewentualna jednoczesna praca dwóch sprężarek przedmuchujących rurociągi lub w przypadku dużego napływu
- automatyczne włączenie pompy odwodnieniowej w przypadku zalania komory technologicznej i uruchomienie alarmu o zalaniu komory
- możliwość wprowadzenia nastaw do sterownika pompowni bez konieczności podłączania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń
- Dostęp do parametrów i nastaw możliwy jedynie po prowadzeniu przez autoryzowanego użytkownika minimum 3 cyfrowego hasła dostępowego
- Kontrolę temperatury i wentylacji kontenera i komory technologicznej i utrzymanie parametrów w zadanych na sterowniku granicach

W celu funkcjonowania systemu radiowego/GPRS konieczne jest wykonanie badań propagacyjnych i projektu radiowego dla pasma obecnie użytkowanego przez Zamawiającego.

2. System monitoringu i wizualizacji przepompowni ścieków w technologii hybrydowej

2.1. Informacje podstawowe do systemu monitoringu w tym istniejące rozwiązania

- a) **obiekt zdalny GPRS** – przepompownia lub SUW wyposażony w sterownik programowalny PLC z panelem operatorskim oraz niezależny moduł telemetryczny GSM/GPRS/EDGE posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w kolejnych punktach
- b) **obiekt zdalny radio** – przepompownia wyposażony w sterownik programowalny PLC pracujący w protokole MODBUS z panelem operatorskim oraz niezależny radiomodem telemetryczny 860 MHz zgodny z istniejącą infrastrukturą radiową u Zamawiającego, pracujący w protokole MODBUS posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w kolejnych punktach

- c) **obiekt lokalny** – stacja monitorująca – Centrum Dyspozytorskie wyposażone w:
- radiomodem 860 MHz w protokole MODBUS z ochronnikiem przeciwprzepięciowym
 - moduł telemetryczny odbiorczo-nadawczy GSM/GPRS/EDGE w protokole MODBUS,
 - komputer PC wraz z systemem operacyjnym Windows 7 Professional PL oraz system raportowania opartym o Microsoft Office
 - licencjonowane oprogramowanie wizualizacyjne z możliwością rozbudowy, oparte o profesjonalne, ogólnie dostępne narzędzie SCADA uznanego producenta oprogramowania wizualizacyjnego.

Nie dopuszcza się stosowania oddzielnych wizualizacji, należy zastosować system hybrydowy, System hybrydowy ma łączyć wszystkie rozwiązania telekomunikacyjne oraz urządzenia komunalne w jednej wizualizacji.

2.2. System monitoringu ma spełniać poniższe wymagania:

- **System zdarzeniowo-czasowy** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie ma powodować wysłanie pełnego statusu monitorowanego obiektu oraz dodatkowo stacja monitorująca ma zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego obiektu. W momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie sprężarki, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm wysokiego poziomu, itp.) do stacji monitorującej ma zostać wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach sterownika PLC). Dodatkowo niezależnie od powyższego, pompownia ma co określony przedział czasowy np. 3 minuty wysłać swój stan do Dyspozytorni. Należy tak zoptymalizować transmisję danych, aby nie przekraczać pakietu 5MB danych na pompownię na miesiąc przy maksymalnym rejestrowanym międzyokresie 3 minut. (dotyczy transmisji GPRS) Niezależnie od powyższych operator ma mieć możliwość w dowolnie wybranym przez siebie momencie odpytać dany obiekt o jego aktualny stan.
- **Główne okno synoptyczne** – mapa - umożliwiająca podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem:
 - Ich zlokalizowania w terenie i oznaczenia technologicznego
 - wizualizacji poziomu ścieków w zbiorniku retencyjnym i zbiornikach roboczych dla każdej pompowni indywidualnie
 - wizualizacja pracy danej sprężarki dla każdej pompowni indywidualnie
 - wizualizacja awarii danej sprężarki dla każdej pompowni indywidualnie
 - wizualizacja odstawienia danej sprężarki, sprężarki odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy przepompowni, dla każdej pompowni indywidualnie
 - Dla zwiększenia czytelności układu monitoringu należy stosować licencjonowane, komercyjne mapy elektroniczne z zbliżeniami poszczególnych obszarów
 - Centralna Dyspozytornia musi być wyposażona w co najmniej dwa monitory LCD, zaś aplikacja wizualizacyjna musi być dostosowana do pracy na dwóch

monitorach jednocześnie, dodatkowe stanowisko dyspozytorskie (klient systemu SCADA) wyposażone w 1 monitor.

- Obydwa stanowiska dyspozytorskie muszą pracować z tym samym serwerem SCADA i być wyposażone w tę samą aplikację Klienta.
- **Funkcja „Mapa”** – wyświetlana zawsze w lewej części programu, umożliwiająca szybkie obrazującą pracę/awarię danego obiektu.
- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – pozwalająca na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma posiadać prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-kierownik ma posiadać pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania przepompownią.
- **Funkcja dziennika logowań/rozkazów** – przy każdorazowym logowaniu użytkownika do dziennika logowań zapisywana jest dokładna data, czas i nazwa użytkownika. Jeśli użytkownik wydał rozkaz np. start pompy, fakt ten powinien zostać zapisany do dziennika.
- Łatwość przechodzenia między głównym oknem synoptycznym, a oknami poszczególnych zestawów za pomocą „kliknięcia” na danym obiekcie graficznym
- **Funkcja alarmów historycznych** – umożliwiająca przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie w dowolnym okresie czasu wraz z funkcją filtrowania wg danego stanu alarmowego. Dodatkowo ma podawać informację, kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora, a także możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Funkcja alarmów bieżących** – wizualizująca w postaci tabeli wszystkie bieżące (niepotwierdzone i aktywne) stany alarmowe z monitorowanych obiektów. W jednoznaczny sposób identyfikująca, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny), czy już ustąpił (kolor: żółty). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora i ustąpieniu ma on zostać umieszczony w pamięci systemu, aby można było go przeglądać za pomocą funkcji **alarmów historycznych**. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnej pompowni powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, który można będzie wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co pozwoli na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, np. obsługa oczyszczalni.
- **Baza danych** - zapis wszystkich odebranych danych w profesjonalnej bazie danych **MS - SQL** będącej częścią oprogramowania SCADA i z nią dostarczanego, wraz z narzędziem do jej zarządzania
- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi pompowniami** - informująca operatora o braku komunikacji z monitorowanym obiektem wraz z podaniem czasu ostatniego prawidłowego połączenia.
- **Alarm włamania** - wywołanie na stacji monitorującej alarmu włamania do obiektu powinna następować po określonym czasie od otwarcia szafy sterowniczej lub komory

technologicznej i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie może ulegać skasowaniu po czasie. Operator o uprawnieniach Kierownika może samodzielnie nadawać niezależne kody dostępu dla pracowników i obiektów. System musi zapewnić swobodne przypisanie pracowników do poszczególnych obiektów.

- **Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej** dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.
- **Dodatkowo monitorowane muszą być następujące sygnały:**
 - a) Praca Ręczna / Automatyczna
 - b) Obecność / Brak napięcia zasilania
 - c) Poziom ścieków w zbiorniku na podstawie sygnału z czujników poziomu
 - d) Poziom ścieków w zbiornikach roboczych przepompowni
 - e) Przepływ chwilowy na podstawie sygnału z przepływomierza (w przepompowniach wyposażonych w przepływomierz)
 - f) Przepływ chwilowy szacunkowy na podstawie sygnału czasu pracy w ostatnim cyklu (w przepompowniach bez przepływomierza)
 - g) Praca/Postój sprężarki nr 1 i 2
 - h) Awaria sprężarki nr 1 i 2
 - i) Włamania do szafy
 - j) Włamania do kontenera technologicznego/komory technologicznej przepompowni
 - k) Zalanie komory technologicznej
- **Zdalne załączanie/wyłączanie pompowni** – na rozkaz wysłany ze stacji dyspozytorskiej przez operatora
- **Funkcja zablokowania/odblokoowania sprężarki** – pozwalająca na zdalne „zablokowanie” w algorytmie pracy sterownika danej sprężarki, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy pompowni, np. jeżeli sprężarka zostanie zdalnie odłączona, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy pompowni i zawsze załączy sprężarkę, która fizycznie występuje na obiekcie.
- **Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy pompowni pneumatycznej** – możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pompowni oraz poziomu alarmowego – przy zastosowaniu czujników poziomu. Każdorazowa zmiana poziomu powinna zostać umieszczona w historii zmian poziomów z uwzględnieniem daty zmiany jak i operatora dokonującego zmiany.
- **Funkcja „pomiaru poziomu”** – wizualizuje aktualny poziom medium w zbiorniku w centymetrach.
- **Funkcja „pomiaru prądu”** – wizualizuje aktualny prąd pobierany przez sprężarek w amperach, oraz aplikacja wizualizuje prąd nominalny urządzenia podany przez producenta.
- **Funkcja ‘Alarm czasu pracy’** – użytkownik ma posiadać możliwość ustalenia jednostajnego czasu pracy, po przekroczeniu którego załączany będzie alarm, sygnalizujący o zbyt długiej pracy sprężarki (np. duży napływ ścieków [nielegalny zrzut ścieków], zapchanie instalacji).

- **Funkcja ‘Serwis’** – użytkownik powinien mieć możliwość ustawienia w systemie przypomnienia o planowanym serwisie pompowni. Przypomnienie w formie komunikatu pojawić się powinno po przekroczeniu przez sprężarkę wpisanych godzin pracy lub w konkretnym dniu.
- **Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz sprężarkę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Będzie to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.
- **Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalające na podgląd w okresie ostatnich 4 godzin
 - pracy;
 - spoczynku, awarii sprężarek ;
 - poziom w pompowni/ zbiornikach roboczych
- **Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym oraz wykonanie wydruku sporządzonego wykresu:
 - zmian poziomu ścieków w zbiorniku
 - stanu sprężarek (postój/praca/awaria)
 - stanu zaworów sterujących (postój/praca/awaria)
 - ciśnienia,
 - przepływu chwilowego
- **Raporty** – możliwość sporządzania raportów za dowolny okres czasu, łącznie:
 - czasu pracy sprężarek,
 - ilości załączeń sprężarek,
 - ilości awarii sprężarek,
 - średniego czasu pracy sprężarek
 - zużycia energii elektrycznejwraz z wykonaniem wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Opis obiektu** – okno, służące jako dziennik pracy pompowni zawierający informacje:
 - zbiornika,
 - sterowania,
 - sprężarek,
 - armatury,
 - nr szafy,z możliwością dodawania wpisów, uwag do poszczególnych obiektów.
- **SMS** - dodatkowo system ma pozwalać na wysyłanie wiadomości SMS pod wskazane numery telefonów w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach.
- **Internet** – oprogramowanie wizualizacyjne SCADA musi mieć wbudowane oprogramowanie WEB Serwer , tworzące dynamicznie strony wizualizacyjne w formacie WWW widocznym przez przeglądarki internetowe.

- **Narzędzia do rozwoju aplikacji** – oprogramowanie wizualizacyjne SCADA musi być oparte o licencjonowany system SCADA dostępny na polskim rynku, a wszystkie narzędzia programistyczne i rozwojowe należy dostarczyć w ramach realizowanej inwestycji. Zamawiający nie dopuszcza stosowania „zamkniętych” systemów wizualizacji opartych o „własne” aplikacje poszczególnych firm.

Zagospodarowanie terenu pompowni

Teren pompowni należy wygrodzić

Na ogrodzenia terenu pompowni, należy stosować system ogrodzeń paneli kratowych w kolorze zielonym o wymaganiach opisanych poniżej:

1. Ogrodzenie z paneli kratowych

a) stalowe panele kratowe:

zgrzewane punktowo, ocynkowane i powleczone PVC,
profilowanie prętów trójkątne minimum 4 - ro krotnie na wysokości min 2,00 m,
ostre 30 mm zakończenie elementów kraty,
średnica prętów pionowych i poziomych: min 5,0 mm,
długość elementów kraty: min 2000 mm, max 3000 mm
podział oczek: max 60/max 250 mm,
wymiary profilu (przebiecia): 50/100 mm dopuszcza się różnicę $\pm 20\%$
wysokość elementów: min 2000 mm, max 2400 mm

b) słupki o profilu prostokątnym 60 x 40 x 2 mm z otworami montażowymi przewidzianymi dla śrub hakowych ze stali nierdzewnej zapobiegających demontażowi ogrodzenia - słupy gotowe do montażu;

c) ochrona antykorozyjna elementów metalowych:

elementy kraty ocynkowane i pokryte poliestrem,
powłoka cynku:

- dla paneli 70 g/m³ (panele),
- dla słupów i elementów bram co najmniej 140 g/m², grubość powłoki poliestru co najmniej 60 urn, połysk ASTM D - 523: 70 - 90,

twardość: w myśl DIN 53153 - 90, przyczepność: w myśl DIN 53151: 0 na 1 mm.

d) Furtka i brama - „systemowe”, spełniające warunki wyszczególnione powyżej.

e) cokół i fundamenty - beton klasy B 20.

Teren wewnątrz ogrodzenia wykonać jako utwardzony warstwą kruszywa płukanego 16-32mm o grubości po zagęszczeniu 10 cm.

11. Zasilanie energetyczne pompowni .

Zasilanie energetyczne pompowni wg projektów przyłączy opracowywanych przez ENION S.A. Rejon Energetyczny Zawiercie

12. Odtworzenie rozbieranych nawierzchni.

12.1 Nawierzchnia z asfaltobetonu

Odtworzenie pasów drogowych ulic po budowie kanalizacji sanitarnej należy wykonać wg następujących warstw konstrukcyjnych:

- wykopy zasypać piaskiem GI, warstwami gr 30 cm. z zagęszczeniem każdej do $I_0=0,97$ przy głębokości wykopu ponad 1,2 m o do $I_0= 1,00$ przy głębokości do 1,2m
 - podbudowa z tłucznia kamiennego grubości 28 cm wsk. $I_0=1,0$
 - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grub. 8 cm.
 - warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grub. 5 cm
- Obie warstwy należy wykonać z zakładami 0,3 m poza pionowe krawędzie wykopu

Uwaga odtworzenie jezdni o nawierzchni z betonu asfaltowego na $\frac{1}{2}$ szerokości – od osi jezdni do krawężnika lub krawędzi jezdni.

12.2 Konstrukcja budowanych i odbudowywanych chodników i wjazdów

Nawierzchnię chodników odbudować zgodnie z ich dotychczasową konstrukcją :

A/ nawierzchnia z płyt chodnikowych

- betonowa płyta chodnikowa 7 cm
- podsypka cem-piask. 5 cm
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 10 cm
- wykop zasypyany piaskiem i zagęszczany warstwami po = 20 cm wg PN-S-02205/1998

B/ nawierzchnia z kostki brukowej

- betonowa kostka brukowa 8 cm
- podsypka cem-piask. 5 cm
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 10 cm
- wykop zasypyany piaskiem i zagęszczany warstwami po = 20 cm wg PN-S-02205/1998

C/ Wjazdy

- betonowa kostka brukowa 8 cm
- podsypka cem-piask. 5 cm
- p podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 20 cm
- wykop zasypyany piaskiem i zagęszczany warstwami po = 20 cm wg PN-S-02205/1998

Jezdnię obramować krawężnikiem betonowym ulicznym 15×30 cm ustawionym na ławie z betonu B-10. Chodniki z betonowej kostki brukowej w kolorze szarym zabezpieczone obrzeżem betonowym 6×20 cm.