

*BRANŻA TECHNOLOGICZNA
SANITARNA*

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres rzeczowy inwestycji
3. Stan istniejący
4. Stan projektowany
5. Wytyczne dla AKPiA
6. Wytyczne ogólnobudowlane
7. Uwagi ogólne

II. Obliczenia i wymiarowanie obiektów oraz dobór urządzeń

III. Część graficzna

Rys nr S1 Plan zagospodarowania- branża sanitarna	skala 1:500
Rys nr S2 Rzut przyziemia- technologia	skala 1:50
Rys nr S2/1 Mieszacz wodno- powietrzny	skala ----
Rys nr S2/2 Filtr ciśnieniowy	skala ----
Rys nr S3 Schemat technologiczny	skala -----
Rys nr S4 Zbiornik retencyjny	skala 1:50
Rys nr S5 Profil podłużny studni głębinowej SG1	skala -----
Rys nr S6 Profil podłużny studni głębinowej SG2	skala -----

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego, technologiczno-instalacyjnego dla zadania: remont i przebudowa budynku stacji uzdatniania wody wraz z przebudową i rozbudową instalacji technologicznej, wewnętrznych i zewnętrznych instalacji wod-kan, zbiornika retencyjnego, wymiany obudów studni na naziemne wraz z wymianą wyposażenia i uzbrojenia studni, na dz. nr ewid. 328/7, obr. 0104 Chmielno, gm. Bobolice.

1. Podstawa opracowania projektu.

- Dane do bilansu ilości wody dla SUW,
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia,
- Operat wodnoprawny wraz z decyzją,
- Ustalenia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy i literatura techniczna z zakresu projektowania instalacji sanitarnych oraz uzdatniania wody.

2. Zakres rzeczowy inwestycji

Zakres niniejszego opracowania dotyczy remontu i przebudowy obejmujący: przebudowę instalacji technologicznej stacji uzdatniania wody, wraz z przebudową i rozbudową instalacji technologicznej, wewnętrznych i zewnętrznych instalacji wod-kan, zbiornika retencyjnego, wymiany obudów studni na naziemne wraz z wymianą wyposażenia i uzbrojenia studni, na dz. nr ewid. 328/7, obr. 0104 Chmielno, gm. Bobolice. Ujęcie i stacja uzdatniania będzie funkcjonować dla potrzeb mieszkańców miejscowości: Ujazd, Dworzysko, Jatynia, Jatynka, Piaszczyste, Chmielno. Wykorzystane zostaną do eksploatacji dwie istniejące studnie głębinowe o numerach wg danych geologicznych 1/63, 2/78.

Wydajność maksymalna godzinowa wynosić będzie z uwagi na płukanie sieci-istniejące hydranty na sieciach $q=5$ l/s ($Q_{hmax}=18,0$ m³/h). Brak na sieciach wodociągowych hydrantów $q=10$ l/s.

Na potrzeby bytowo- gospodarcze mieszkańców: $Q_{srd.} = 41,9$ m³/d, $Q_{maxd.} = 62,8$ m³/d, $Q_{srd.} = 2,62$ m³/h, $Q_{maxh.} = 4,18$ m³/h.

2.1 Roboty zewnętrzne

2.1.1. remont istniejących studni 1/63, 2/78 wraz z wymianą orurowania, uzbrojenia, armatury, pomp głębinowych, wymiany obudów z podziemnych na obudowy izolowane nadziemne,

Pompy głębinowe o parametrach:

Studnia 1/63 (SG1) o głębokości całkowitej 122,5 m

Pompa głębinowa ze stali nierdzewnej $Q_{pracy} = 10,0$ m³/h, $H=71,4$ m., o mocy 3,0 kW, z płaszczem chłodzącym

Studnia 2/79 (SG2) o głębokości całkowitej 131,0 m

Pompa głębinowa ze stali nierdzewnej $Q_{pracy} = 10,0$ m³/h, $H=68$ m., o mocy 3,0 kW, z płaszczem chłodzącym

- 2.1.2. budowę nowych rurociągów wody surowej- sieci wodociągowej zasilającej SUW od studni głębinowych- z rur o średnicach: PEHD Dz 90 mm,
- 2.1.3. budowa prefabrykowanego zbiornika retencyjnego ze stali kwasoodpornej, pionowego, izolowanego termicznie o poj. użytkowej $V_{uz} = 25 \text{ m}^3$, posadowionego na płycie żelbetowej,
- 2.1.4. budowę nowego rurociągu-sieci wodociągowej doprowadzającej wodę uzdatnioną z budynku SUW do zbiornika retencyjnego z rur PEHD Dz 90 mm,
- 2.1.5. budowę nowego rurociągu- sieci wodociągowej odprowadzającej wodę uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego do budynku SUW z rur PEHD Dz 160 mm,
- 2.1.6. budowę nowych rurociągów- sieci wodociągowej łączącej istniejącą sieć z instalacją technologiczną w budynku SUW z rur PEHD Dz 110 mm,
- 2.1.7. wykonanie rurociągów- sieci spustowej i przelewowej od zbiornika retencyjnego wody do istniejącej sieci kanalizacyjnej z rur PEHD, PCV.
- 2.1.8. wykonanie przepompowni wód popłucznych, zbiornik tworzywowy Dn 1200 mm, dwie pompy (praca naprzemienna) każda o parametrach $q=13 \text{ l/s}$, $H=6,0 \text{ m.}$, moc do 2,0 kW.

2.2 Roboty wewnętrzne

2.2.1 budowa układu technologicznego uzdatniania wody obejmującego:

- montaż orurowania technologicznego z rur PEHD od Dz 20 do Dz 110 mm oraz połączeń kołnierзовych, montaż przewodów i łączników przejściowych stal / PEHD (na wlotach i wylotach rur ze stacji) łączonych przez spawanie oraz za pomocą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego,
- montaż mieszacza wodno-powietrznego o średnicy $\phi 1200 \text{ mm}$, wysokości cylindrycznej $h=1500 \text{ mm}$, ciśnieniu roboczym $P_{rob.} = 0,6 \text{ MPa}$ wypełnionych pierścieniami Białeckiego 25 x 25 mm - szt. 1
- montaż pionowych ciśnieniowych zbiorników filtracyjnych o średnicy $\phi 1000 \text{ mm}$, wysokości cylindrycznej $h=1500 \text{ mm}$, ciśn. $P_{rob.} = 0,6 \text{ MPa}$ - szt. 2
- montaż dmuchawy powietrza o wydajności $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 20,0 \text{ m}$ – szt. 1
- montaż agregatu sprężarkowego, tłokowego, bezolejowego o parametrach : $Q=514 \text{ l/min}$, zbiornik 270 l, moc 3,0 kW, 400 V– szt. 1
- montaż dwóch zespołów podnoszenia ciśnienia (zestawy pompowe) każdy o parametrach $Q_p = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ($5,0 \text{ l/s}$), $H=50 \text{ m}$ sł.H₂O z trzema pompami pionowymi wirowymi, każda z pomp o parametrach $Q = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 50 \text{ m}$, mocy 1,5 kW, wyposażenie w zawory odcinające, zwrotne, łączniki antywibracyjne - kpl. 1,
- montaż pompy płuczającej o parametrach $Q = 31,0 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia do $H = 15 \text{ m}$,
–szt. 1,
- montaż dwóch naczyń przeponowych na kolektorach tłocznych zestawów pompowych o pojemności $V = 35 \text{ dm}^3$ – szt. 1
- montaż przepływomierzy elektromagnetycznych
- montaż armatury odcinającej (przepustnice między kołnierzowe, zawory)
- montaż armatury kontrolno-pomiarowej (manometry, czujniki ciśnienia,)
- montaż armatury zabezpieczającej (zawory zwrotne, zawory bezpieczeństwa, łączniki ciśnieniowe)

- armatura automatyzująca i regulacyjna
- przepustnice międzykołnierzowe z nastawami skokowymi (regulacja ręczna), przepustnice międzykołnierzowe z napędami pneumatycznymi.

2.2.2. montaż grzejnika elektrycznego konwektorowego z termostatem i funkcją zamarzania o mocy 2,0 kW, IP44.

2.2.3. montaż osuszacza powietrza, stojącego, IP44.

3. Stan istniejący

Obecnie na terenie działki zlokalizowany jest budynek stacji uzdatniania wody, dwie studnie głębinowe 1/63, 2/78. Tren ujęcia jest ogrodzony.

Stan techniczny budynku pozwala na wykorzystanie go do dalszej eksploatacji jako stacja uzdatniania wody. Wymaga remontu, oraz wymiany i przebudowy instalacji technologicznej wraz z urządzeniami.

Studnie nadają się do eksploatacji. Studnia 1/63 (SG1) jest obecnie nieużytkowana, dlatego przed jej ponownym uruchomieniem należy dokonać jej płukania, dezynfekcji, wykonania próbnych pompowań w celu potwierdzenia wielkości zakładanej wydajności. Zaleca się również wykonanie kamerowania tej studni.

4. Stan projektowany ujęcia wody

W ramach planowanej inwestycji zostaną wykorzystane do dalszej eksploatacji dwie studnie głębinowe, w których wymienione zostaną pompy głębinowe wraz z uzbrojeniem, armaturą i obudowy z podziemnych na nadziemne izolowane. Wykonana zostanie nowa instalacja technologiczna, instalacje elektryczne i AKPiA, nowy zbiornik retencyjny wody uzdatnionej o poj. użytkowej 25 m³,

Budynek SUW pozostanie wykorzystany do dalszej eksploatacji, wymagana jest naprawa uszkodzeń posadzek i tynków wewnętrznych, pokrycie posadzki płytkami gresowymi, pokrycie ścian glazurą do wysokości 2 m., wymiana stolarki, zabezpieczenie dachu, remont elewacji.

4.1. Opis projektowanej technologii stacji uzdatniania wody

Projektowana wydajność stacji uzdatniania wody

Na cele bytowo- gospodarcze mieszkańców:

$$Q_{\text{śrd.}} = 41,9 \text{ m}^3/\text{d}, Q_{\text{maxd.}} = 62,8 \text{ m}^3/\text{d}, Q_{\text{śrh.}} = 2,62 \text{ m}^3/\text{h}, Q_{\text{maxh.}} = 4,18 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Do płukania sieci (hydranty $q=5,0 \text{ l/s}$)

$$Q_{\text{max}} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2. Studnie głębinowe

W studniach głębinowych należy zdemontować istniejące pompy głębinowe oraz orurowanie wraz z armaturą. Obudowy podziemne należy zlikwidować, nasypując piaskiem i

warstwami zagęszczać. Stalowe rury osłonowe należy przedłużyć do poziomu ponad betonową podstawę obudowy nadziemnej. Na zagęszczonej warstwie wykonać podłoże z chudego betonu oraz wylać z betonu B20 podstawę pod obudowę nadziemną.

W studni nr 1/63 (SG1) należy zamontować pompę głębinową wykonaną ze stali nierdzewnej o wydajności $10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=71,4 \text{ m.}$, $3,0 \text{ kW}$, z płaszczem chłodzącym.

W studni nr 2/78 (SG2) należy zamontować pompę głębinową wykonaną ze stali nierdzewnej o wydajności $10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=68 \text{ m.}$, $3,0 \text{ kW}$, z płaszczem chłodzącym.

Pompy zostaną zawieszone na rurociągu tłocznym kołnierzowym wykonanym ze stali nierdzewnej.

Dolną część rurociągu tłoczego dostosować do rodzaju i średnicy króćca przyłączeniowego pompy głębinowej. Dodatkowo pompę należy zabezpieczyć liną stalową chromoniklową o grubości 12 mm umocowaną do głowicy studziennej z jednej strony i do pompy z drugiej strony. Do mocowania liny należy wykorzystać zaciski linowe ze stali chromoniklowej odpowiednie dla grubości liny.

Pompę głębinową należy wyposażyć w rolkowy przyrząd centrujący dla rur studziennych utrzymujący pompę centralnie w środku rury cembrowej i zapewniające prawidłowe chłodzenie silnika. Po zainstalowaniu pompy studnię należy poddać dezynfekcji 16-18 % roztworem podchlorynu sodu zalewając 5 dm^3 do studni.

Obudowa studni głębinowej

Dobrano nadziemne izolowane obudowy studni głębinowej . W obudowie zamontować należy orurowanie wraz z przepływomierzem przepustnicami odcinającymi i zaworem zwrotnym.

4.3. Rurociągi- sieci zasilające SUW

Projektuje się ułożenie rurociągu- sieci wodociągowej zasilających SUW od studni głębinowych z rur o średnicach: PEHD Dz 90 mm.

4.4. Technologia uzdatniania wody

Opracowano technologię uzdatniania wody polegającą na jednostopniowej filtracji poprzedzonej napowietrzaniem, poprzez odżelazianie i odmanganianie wody w filtrach ciśnieniowych pośpiesznych z wykorzystaniem żwirków filtracyjnych i masy G-1.

Zakładana liniowa prędkość filtracji – $6,37 \text{ m/h}$. Uzdatniona woda magazynowana będzie w projektowanym zbiorniku retencyjnym o pojemności użytkowej $V=25 \text{ m}^3$, usytuowany obok budynku SUW. Woda do sieci podawana będzie poprzez dwa zespoły pompowe utrzymujące stałe ciśnienie wody w sieci wodociągowej.

Rozwiązania projektowe technologii:

Przewody wodociągowe ze studni należy wprowadzić do budynku przewodem PE Dz 90 mm/PEHD Dz 90. Opomiarowanie wody surowej z wykorzystaniem przepływomierzy (lub wodomierzy z nadajnikiem) w obudowie nadziemnej studni głębinowych. Po wejściu do budynku woda przepływać będzie przez mieszacz wodno-powietrzny.

4.5. Mieszacz wodno-powietrzny

Woda poprzez rurociąg z PEHD Dz 63 mm w budynku zostaje skierowana do zbiornika mieszacza wodno-powietrznego o średnicy ϕ 1200 mm, wysokości cylindrycznej $h_c=1500$ mm, ciśnienie robocze $P_r=0,6$ MPa. Zbiornik wykonać jako wolnostojący z wypełnieniem pierścieniami Białeckiego o wym. 25 x 25 mm.

Na zbiorniku mieszacza należy zabudować system utrzymania stałego poziomu wody wyposażony w zawór odpowietrzający o średnicy przyłączenia ϕ 25 mm typ ciężki i rurkę wodowskazową ϕ 12 mm z tworzywa. Uzyskanie skutecznego uzdatnienia wody wymaga odpowiedniego napowietrzania, konieczna ilość powietrza wynosi od 2 do 8 % w zależności od zawartości ilości żelaza w wodzie. Przyjęto, że ilość powietrza dostarczanego do mieszacza stanowić będzie 2,0 % powietrza w stosunku do ilości uzdatnianej wody czyli około $0,20 \text{ m}^3/\text{h}$, przy ciśnieniu o 0,1 MPa większym od ciśnienia wody wpływającej z pomp głębinowych.

4.6. Instalacja sprężonego powietrza ze sprężarki

Sprężone powietrze do mieszacza, doprowadzone będzie przewodami wykonanymi z rur PEHD Dz 32 mm, o połączeniach zgrzewanych, z jednego tłokowego bezolejowego agregatu sprężarkowego o wydajności $Q=514 \text{ l/min}$, ze zbiornikiem 270 l, przy ciśnieniu $P=1,0$ MPa. Połączenie sprężarki z przewodem należy wykonać wężykiem poliuretanowym. Włączenia należy dokonać poprzez zawór zwrotny i zawór kulowy odcinający ϕ 15 mm. Na przewodzie doprowadzającym powietrze do mieszacza należy zainstalować manometr tarczowy z tarczą ϕ 160 mm z zakresem ciśnień 0 do 1,6 MPa, filtr sprężonego powietrza ϕ 15 mm z wkładem dyskowym o przepustowości minimum $Q = 0,2 \text{ m}^3/\text{h}$ i reduktor ciśnienia ϕ 15 mm z zakresem pracy $P= 1,0$ do $0,20$ MPa i wydajnością $Q_{\min} = 0,2 \text{ m}^3/\text{h}$ z zaworem pilotującym.

Przed mieszaczem należy zabudować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia $P=0,6$ MPa z dopuszczeniami do stosowania w instalacjach sprężonego powietrza. Na instalacji sprężonego powietrza przed mieszaczem zabudować zawór odcinająco-regulacyjny. Poza tym należy zabudować rotametr do pomiaru ilości przepływającego powietrza i zawór zwrotny zgodnie z rysunkami technicznymi.

4.7. Instalacja sprężonego powietrza z dmuchawy

Sprężone powietrze do wstępnego wzruszenia złoża filtracyjnego doprowadzone będzie z wykorzystaniem dmuchawy powietrza. Dobrano dmuchawę powietrza o wydajności $50 \text{ m}^3/\text{h}$, spręż 20 m. (wymagana wydajność wg obliczeń $50 \text{ m}^3/\text{h}$). Sprężone powietrze do wstępnego wzruszenia złoża filtracyjnych doprowadzone będzie przewodami wykonanymi z ruru k.o. ϕ 80 mm, o połączeniach spawanych. Włączenia należy dokonać poprzez zawory zwrotne i przepustnice.

4.8. Zbiornik filtracyjny

Projektuje się jednostopniową filtrację odżelaziająco- odmanganiającą. Projektuje się zespół składający się z dwóch filtrów ciśnieniowych z drenażem rurowym ϕ 1000 mm o łącznej powierzchni filtracji $F = 2 \times 0,785 \text{ m}^2 = 1,57 \text{ m}^2$, wysokości cylindrycznej $h_c = 1500$ mm, ciśnieniu roboczym $P_{\text{rob.}} = 0,6 \text{ MPa}$. Wypełnienie zbiorników stanowić będą kwarcowe żwirki filtracyjne, masa G-1. Zbiorniki filtracyjne należy wyposażyć w armaturę sterującą zgodnie z rysunkami technicznymi rzutów i schematu, dla pojedynczego filtra stanowią ją przepustnice międzykołnierzowe z napędami elektrycznymi. Każdy z filtrów włączyć do rurociągu wejściowego i wyjściowego o średnicy nominalnej stopniowanej zgodnie z rysunkami, orurowanie technologiczne filtrów wykonać z rur stalowych k.o..

Na rurociągu przed i za każdym z filtrów zamontować manometr tarczowy ϕ 160 mm o zakresie od 0 do 1,0 MPa. Na filtrach należy zabudować pionowe, pływakowe odpowietrzniki automatyczne typu ciężkiego ϕ 25 mm.

Algorytm pracy układu filtracyjnego:

Filtry będą pracowały w automatycznie sterowanym algorytmie. Praca filtrów wstępnie oszacowana została na siedem dni, czyli sto sześćdziesiąt osiem godzin. Po tym okresie filtry będą automatycznie przepłukane.

Po upuszczeniu wody z filtra w czasie około 5 minut, każdy filtr powinien być płukany wg następującego cyklu:

ETAP I:

Wstępne wzruszenie złoża powietrzem w czasie około 2 minuty,

ETAP II:

Płukanie wsteczne z dołu do góry czystą wodą ze zbiornika retencyjnego w czasie 10 minut $V_{\text{płukania}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Płukanie z góry na dół z wydajnością eksploatacyjną $V_{\text{płukania}} = 6,37 \text{ m}^3/\text{h}$, aż do uzyskania klarownego i bezwonno-go wypływu popłuczyn (wstępnie przyjęto czas 10 minut).

Formowanie złoża- przepływ z góry na dół z intensywnością eksploatacyjną $6,37 \text{ m}^3/\text{h}$ przyjęto czas 5 minut

Podczas płukania filtrów każdego ze stopni należy zachować zasadę płukania filtrów jednego po drugim, z częstotliwością jeden filtr na dobę.

Czasy poszczególnych etapów przyjąć ostatecznie po fazie rozruchu i płukaniach sprawdzających.

4.9. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej

Kolejnym elementem technologicznym stacji uzdatniania wody jest magazyn wody uzdatnionej. Stanowić go będzie zewnętrzny, pionowy zbiornik retencyjne wody o pojemności użytkowej $V_{\text{uż}} = 25 \text{ m}^3$, usytuowany obok budynku SUW.

Należy wykonać przewody dopływowe i odpływowe pomiędzy budynkiem SUW, a zbiornikiem retencyjnym wraz z niezbędnym uzbrojeniem. Poziom wody w zbiorniku retencyjnych utrzymywane będzie poprzez prace pomp głębinowych.

Zbiornik stalowy ze stali k.o. w otulinie, prefabrykowany wg rysunku projektu.

Posadowiony na płycie żelbetowej.

4.10. Dezynfekcja wody

Nie przewiduje się stałej dezynfekcji wody. W razie zaistnienia takiej potrzeby należy zainstalować układ dozowania roztworu podchlorynu sodu.

4.11. Zestawy podnoszenia ciśnienia

W budynku SUW projektuje się dwa zestawy podnoszenia ciśnienia. Zasilą niezależnie różne miejscowości: a) Chmielno, b) Ujazd, Dworzysko, Jatynia, Jatynka, Piaszczyste. Połączenie zestawu z orurowaniem należy wykonać poprzez kołnierzowe łączniki antywibracyjne. Zestaw będzie zasilany ze zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej przewodami ssawnymi ze stali nierdzewnej ϕ 100 mm. Na kolektory ssawne zestawów należy zabudować manowakuometry ϕ 160 mm o zakresie pracy od $-0,1$ MPa do $0,6$ MPa. Za zestawem należy zabudować przepływomierz elektromagnetyczny (lub wodomierz z nadajnikiem) o średnicy ϕ 32 mm oraz zawory czerpalne do poboru prób wody z polerowanego mosiądzu.

Parametry dwóch zestawów podającego wodę na sieć zewnętrzną wodociągową zestawiono w tabeli:

Zestaw podnoszący ciśnienie	
Parametr	opis parametru
Całkowita liczba pomp	3
Moc jednej pompy	1,5 kW
Całkowita moc zestawu	4,5 kW
Parametry jednej pompy	Medium-woda $Q= 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia 50,0 m
Parametry pracy zestawu	$Q= 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia 50,0 m
Opis budowy pompy	Pompy wykonane ze stali kwasoodpornej
Opis zestawu	Zestaw wykonany na ramie, podstawy na stabilizatorach, orurowanie ze stali nierdzewnej, króciec ssący Dn 100, tłoczny Dn 100, dodatkowo naczynie wzbiorcze stabilizujące pracę zestawu $V= 50 \text{ dm}^3$

4.12. Pompa płuczająca

Płukanie filtrów poprzez pompę wirową odśrodkową o parametrach pracy $Q=31 \text{ m}^3/\text{h}$, przy wysokości podnoszenia do 15,0 m.

4.13. Instalacja kanalizacji technologicznej

Projektowany odpływ popłuczyn włączyć do instalacji kanalizacji wód popłucznych. Popłuczyny zostaną skierowane do przepompowni, z której zostaną przepompowane do sieci kanalizacji sanitarnej. Przepompownia rozdzieli pod względem sanitarnym instalację uzdatniania SUW od sieci kanalizacji sanitarnej. Przepompownia prefabrykowana: zbiornik tworzywowy Dn 1200 mm, wysokość całkowita 300 cm, dwie pompy- praca naprzemienna, każda o parametrach $Q=13,0$ l/s, $H=6,0$ m., pompy przeznaczone do przetłaczania brudnej wody z zawartością cząstek ziaren (wyflukane ziarna złóż filtracyjnych).

4.14. Rurociągi i oznakowanie

Rurociągi łączące urządzenia technologiczne zaprojektowano z rur PEHD o średnicach nominalnych (wewnętrznych):

Dn 15
Dn 25
Dn 50
Dn 80
Dn 100

Pasowanie, cięcie, łączenie zgodnie z rysunkami technicznymi wykonać na budowie. Po zmontowaniu układu technologicznego wykonać dezynfekcję oraz oznakowanie kolorystyczne rurociągów strzałkami w kolorach:

- woda surowa – kolor zielony, jasny
- woda uzdatniona – kolor niebieski
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy
- powietrze – kolor żółty

4.15. Osuszanie powietrza

Osuszacz powietrza zainstalować w razie potrzeby przy eksploatacji budynku SUW.

4.16. Ogrzewanie

Ogrzewanie budynku SUW realizowane będzie z wykorzystaniem grzejnika-(ów) elektrycznych zamontowanych na ścianach.

5. Wytoczne dla AKPiA

5.1. Pomiary

- Ilość wody pobieranej ze studni głębinowej,
- Minimalny poziom wody w studni głębinowej (sonda hydrostatyczna i czujnik konduktometryczny),
- Ilość wody podawanej do sieci wodociągowej,

- Ciśnienie wody w układzie filtracyjnym (czujnik ciśnienia na wejściu wody do układu przed zbiornikami mieszaczy),
- Ciśnienie wody na wyjściu do sieci wodociągowej (czujnik ciśnienia na przewodzie za zestawami pomp sieciowych),
- Ciśnienie powietrza w układzie sprężonego powietrza (czujnik ciśnienia w zbiorniku sprężonego powietrza),
- Poziom wody w zbiorniku retencyjnym (sonda hydrostatyczna w zbiorniku),
- Temperatura w obiekcie

5.2. Sterowanie:

- Pompami głębinowymi w zależności od ciśnienia wody w układzie filtracyjnym. *Po nastawionym czasie pracy należy przewidzieć odstawienie pompy na czas remontu,*
- Poziomem wody w zbiorniku retencyjnym na podstawie odczytów sondy hydrostatycznej,
- Ciśnieniem wody w sieci wodociągowej na podstawie sygnału przetwornika ciśnienia
- Płukanie filtrów po upływie nastawionego czasu w godzinach, *odpowiednie ustawienie pozycji przepustnic z napędami, załączanie pompy płuczącej filtry (zamiana pompy przy każdym płukaniu z możliwością blokady na czas remontu),*
- Temperaturą pomieszczenia *sterowanie grzejnikami elektrycznymi za pomocą regulatora pogodowego,*
- Wilgotnością w hali filtrów *wewnętrznym regulatorem wbudowanym w osuszacz powietrza.*

6. Wytyczne ogólnobudowlane

- Naprawa posadzki raz z wylaniem nowej
- Uzupełnienie tynków w ścianach, zagruntowanie, pomalowanie ścian i sufitu
- Położenie płytek gresowych na posadzce, położenie ceramiki na ścianach do wysokości 2 m.

7. Uwagi ogólne

- Wszystkie zbiorniki należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie dwukrotnie farbą podkładową epidiamową typu Epirust po wypłukaniu u producenta oraz nawierzchniowo farbą poliuretanową Emapur w kolorze niebieskim RAL 5017. Wszystkie powierzchnie wewnętrzne zbiorników zabezpieczyć dwiema warstwami farby z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną.
- Wszystkie zamontowane urządzenia i materiały mające kontakt z wodą muszą posiadać aktualne atesty higieniczne.
- Po wykonaniu robót montażowych cały układ technologiczny należy zdezynfekować przez

zalanie wszystkich zbiorników i całej instalacji technologicznej 16-18% roztworem podchlorynu sodu w dawce ok. 0,2 kg na 1m³ pojemności zbiorników wraz z rurociągami i pozostawić w tym stanie na okres 72 godzin. Następnie wypłukać instalację i zbiorniki wodą do całkowitego zneutralizowania podchlorynu. Po uruchomieniu i zdezynfekowaniu instalacji należy zlecić Powiatowej Stacji Sanitarno Epidemiologicznej wykonanie badania fizyko-chemicznego i bakteriologicznego wody uzdatnionej.

- Całość robót wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami BHP, sztuką budowlaną i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II w zakresie instalacji sanitarnych.

mgr inż. Krzysztof Wysocki
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
nr ewid. ZAP/0117/PWOS/13

Projektant

mgr inż. Mirosław Smok
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
nr ewid. LBS/0014/PWOS/09

Sprawdzający

II. Obliczenia i wymiarowanie obiektów oraz dobór urządzeń

Zapotrzebowanie wody do celów bytowo- gosp. i p. poż.

Obliczenie wg norm i wskaźników (Qjednostkowe dobowe na osobę 100 l/osobę/dobę, $N_d=1,5$, $N_h=1,6$) dla poszczególnych miejscowości:

- Ujazd - 193 osoby

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 100 \text{ l/os/d} \times 193 \text{ osoby} = 19\,300 \text{ l/d} = 19,3 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = Q_{\text{śrd.}} \times N_d = 19,3 \times 1,5 = 28,95 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 28,95 / 24 = 1,21 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 1,21 \times 1,6 = 1,94 \text{ m}^3/\text{h}$

- Dworzysko, Jatynia, Jatynka, Piaszczyste - 39 osób.

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 100 \text{ l/os/d} \times 39 \text{ osoby} = 3\,900 \text{ l/d} = 3,9 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = Q_{\text{śrd.}} \times N_d = 3,9 \times 1,5 = 5,85 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 5,85 / 24 = 0,24 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 0,24 \times 1,6 = 0,38 \text{ m}^3/\text{h}$

- Chmielno - 128 osób

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 100 \text{ l/os/d} \times 128 \text{ osoby} = 12\,800 \text{ l/d} = 12,8 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = Q_{\text{śrd.}} \times N_d = 12,8 \times 1,5 = 19,2 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 19,2 / 24 = 0,80 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 0,80 \times 1,6 = 1,28 \text{ m}^3/\text{h}$

Rzeczywiste zużycie wody wg wskazań wodomierzy:

- Ujazd wg wodomierza $Q_{\text{maxd.}} = 10 \text{ m}^3/\text{d}$

Pozostałe zapotrzebowania obliczono wg norm i wskaźników ($N_d=1,5$, $N_h=1,6$)

Zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = Q_{\text{maxd.}} / N_d = 10,0 / 1,5 = 6,67 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 10,0 / 24 = 0,42 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 0,42 \times 1,6 = 0,67 \text{ m}^3/\text{h}$

- Dworzysko, Jatynia, Jatynka, Piaszczyste wg wodomierza $Q_{\text{maxd.}} = 3,0 \text{ m}^3/\text{d}$

Pozostałe zapotrzebowania obliczono wg norm i wskaźników ($N_d=1,5$, $N_h=1,6$)

Zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = Q_{\text{maxd.}} / N_d = 3,0 / 1,5 = 2,0 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 3,0 / 24 = 0,125 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 0,125 \times 1,6 = 0,20 \text{ m}^3/\text{h}$

- Chmielno wg wodomierza $Q_{\max d.} = 28,0 \text{ m}^3/\text{d}$

Pozostałe zapotrzebowania obliczono wg norm i wskaźników ($N_d=1,5$, $N_h=1,6$)

Zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = Q_{\max d.} / N_d = 28,0 / 1,5 = 18,7 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\max d.} / 24 = 28,0 / 24 = 1,167 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\max h.} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 1,167 \times 1,6 = 1,87 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęcie wartości zapotrzebowania na wodę do dalszych obliczeń, analiz i doborów urządzeń ujęci i SUW:

- Ujazd

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 19,3 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\max d.} = 28,95 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = 1,21 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\max h.} = 1,94 \text{ m}^3/\text{h}$

- Dworzysko, Jatynia, Jatynka, Piaszczyste

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 3,9 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\max d.} = 5,85 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = 0,24 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\max h.} = 0,38 \text{ m}^3/\text{h}$

- Chmielno

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 18,7 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\max d.} = 28,0 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = 1,167 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\max h.} = 1,87 \text{ m}^3/\text{h}$

Sumaryczne zapotrzebowanie wszystkich miejscowości

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 41,9 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\max d.} = 62,8 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = 2,62 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\max h.} = 4,18 \text{ m}^3/\text{h}$

Poza tym na sieciach wodociągowych w miejscowościach hydranty o wydajności
 $Q = 5,0 \text{ l/s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Powierzchnia filtrów (odżelazianie i odmanganianie)

$$F = \frac{Q}{V} \text{ [m}^2\text{]}$$

Q – wydajność pomp głębinowych (przepływ technologiczny) – 10,0 m³/h

V – zakładana prędkość przepływu – 8,0 m/h

$$F = 10/8 = 1,25 \text{ [m}^2\text{]} - \text{powierzchnia filtrów}$$

N = 2 – liczba filtrów (jeden stopień filtracji)

$$F = 1,25/2 = 0,625 \text{ [m}^2\text{]} - \text{orientacyjna powierzchnia jednego filtra}$$

Przyjęto pionowy zbiornik filtracyjny ϕ 1000 mm o powierzchni filtracyjnej

$$F_F = 0,785 \text{ m}^2 - \text{szt. 2}$$

Powierzchnia zbiorników filtracyjnych wynosi:

$$F = 2 \times 0,785 \text{ m}^2 = 1,57 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{rzeczywiste}} = 10/1,57 = 6,37 \text{ [m/h]}$$

Ilość wód popłucznych z płukania jednego filtra

Prędkość przepływu przy płukaniu filtra (filtr z masą aktywną G-1)

Omywanie złoża z intensywnością 40,0 m³/h*m²

$$Q_p = 40,0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2 \times 0,785 \text{ m}^2 = 31,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{płukania}} = Q_p : F = 31,4 : 0,785 = 40,0 \text{ [m/h]}$$

Q_p – wydajność pompy płucznej [m³/h]

F – powierzchnia przekroju poprzecznego filtra [m²]

Ilości wód popłucznych z płukania 1 filtra

Proces płukania filtra stopnia składa się z następujących etapów:

- po wyłączeniu procesu filtracji następuje upuszczenie wody z filtra: przyjęto upuszczenie 1/3 objętości filtra, (pojemność filtra około V = 1,5 m³), V₁ = 1/3 x 1,5 = 0,5 m³

- wstępne wzruszenie złoża powietrzem:

wydajność płukania powietrzem $q = 16,7 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ przez 2,0 minuty (0,033 h)

Filtry Dn 1000, $F = 0,785 \text{ m}^2$

$$Q = q \times F = 16,7 \times 0,785 = 13,1 \text{ l/s} = 47,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

- płukanie wsteczne złoża z intensywnością $40,0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ przez 10 minut (0,17 h)

$$V2 = q \times F \times t = 40,0 \times 0,785 \times 0,17 = 5,34 \text{ m}^3$$

- omywanie (klarowanie, „dopłukanie“) złoża z góry na dół z intensywnością eksploatacyjną $6,37 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ ($6,37 \text{ m/h}$) wstępnie przyjęto czas 10 minut (0,17 h)

$$V3 = q \times F \times t = 6,37 \times 0,785 \times 0,17 = 0,85 \text{ m}^3$$

(czas płukania eksploatacyjnego ostatecznie ustalić na podstawie obserwacji- uzyskanie klarownego i bezwonego wypływu popłuczyn)

- formowanie złoża- przepływ z góry na dół z intensywnością eksploatacyjną $6,37 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ ($6,37 \text{ m/h}$) przyjęto czas 5 minut (0,08 h)

$$V4 = q \times F \times t = 6,37 \times 0,785 \times 0,08 = 0,40 \text{ m}^3$$

Sumaryczna ilość popłuczyn z płukania jednego filtra

$$V = V1 + V2 + V3 + V4 = 0,5 + 5,34 + 0,85 + 0,40 = 7,09 \text{ m}^3$$

Dobór zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej

Przyjęto zbiornik retencyjny pionowy naziemny o poj. użytkowej $V_{u\dot{z}} = 25,0 \text{ m}^3$

Praca pomp głębinowych naprzemienna każda o wydajności technologicznej $10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (wydajność pomp mniejsza niż zatwierdzone zasoby eksploatacyjne)

Zapotrzebowanie wody przyjęto wartości maksymalne możliwe czyli praca jednego hydrantu o wydajności $5 \text{ l/s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Symulacja współpracy pompy głębinowej, retencji zbiornika, rozbioru wody na sieć:

Ilość wody w zbiorniku – rozbiór wody na sieć + dopływ wody do zbiornika ze studni przez instalację technologiczną SUW

Stan początkowy ilości wody w zbiorniku $V = 25,0 \text{ m}^3$

Po 1 godzinie: $25,0 - 18,0 + 10,0 = 17 \text{ m}^3$ wody w zbiorniku

Po 2 godzinach: $17,0 - 18,0 + 10,0 = 9,0 \text{ m}^3$ wody w zbiorniku

Po 3 godzinach: $9,0 - 18,0 + 10,0 = 1,0 \text{ m}^3$ wody w zbiorniku

Dobór mieszacza wodno-powietrznego

Q – wydajność pompy głębinowej (praca jednej studni) – $10,0 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00278 \text{ m}^3/\text{s}$

Niezbędna ilość powietrza w stosunku do objętości uzdatnianej wody: 2%

$$Q_{\text{pow}} = 10 \times 0,02 = 0,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto mieszacz o średnicy $D_n 700 \text{ mm}$. Powierzchnia mieszacza $F = 0,385 \text{ m}^2$, pojemność $V = 0,5 \text{ m}^3$

Zalecana prędkość przepływu przez mieszacz:

$$v = 0,05 \text{ m/s}$$

Zalecany czas kontaktu wody z powietrzem:

$$t_{\text{wym.}} = 30 - 180 \text{ s}$$

Wymagana powierzchnia mieszacza:

$$F_{\text{wym.}} = Q / v = 0,00278 / 0,05 = 0,056 \text{ m}^2$$

Warunek spełniony $F > F_{\text{wym.}}$

Czas kontaktu wody z powietrzem:

$$t = V / Q = 0,5 / 10 = 0,05 \text{ h} = 180 \text{ s}$$

Warunek spełniony $t > t_{\text{wym.}}$

Zastosowano aerator $D_n 1200 \text{ mm}$ z uwagi na zapewnienie retencji podczas remontu zbiornika retencyjnego $V 25 \text{ m}^3$.

Dobór dmuchawy i przewodów

Filtry (masa aktywna G-1)

wydajność płukania powietrzem $q = 60 \text{ m/h} \cdot \text{m}^2 = 16,7 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ przez 2,0 minuty (0,033 h)

Filtry Dn 1000, $F = 0,785 \text{ m}^2$

wydajność płukania powietrzem $q = 16,7 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ przez 2,0 minuty (0,033 h)

Filtry Dn 1000, $F = 0,785 \text{ m}^2$

$$Q = q \times F = 16,7 \times 0,785 = 13,1 \text{ l/s} = 47,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano dmuchawę powietrza o parametrach:

Wydajność $Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Spręż dmuchawy $P = 0,3 \text{ bar}$

Przewody sprężonego powietrza dobrano na prędkość przepływu od 5 do 10 m/s

Dla przewodu Dn 50 mm przy przepływie $50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ prędkość przepływu wynosi 7,1 m/s

STUDNIA GŁĘBINOWA SG2 (nr 2/78)

Rzędna terenu przy studni: 168,8 m n.p.m.

$Q_e = 31,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$S_e = 3,6 \text{ m.}$ (na podstawie dokumentacji geologicznej)

Wydajność studni na cele technologiczne

$Q_{\text{tech}} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Z wykresu zależności Q od S odczytano dla $10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $S = 1,3 \text{ m.}$

Współczynnik filtracji (na podstawie dokumentacji geologicznej) $k_{sr} = 0,000187 \text{ m/s}$

Promień depresji wg *Sichardta* $R = 53,3 \text{ m}$

Rzędna zwierciadła lustra wody statycznego: $168,8 \text{ m. p.p.t.} - 51,5 \text{ m.} = 117,30 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna zwierciadła lustra wody dynamicznego: $117,30 \text{ m n.p.m.} - 1,3 \text{ m.} = 116,00 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna zwierciadła lustra wody max w zbiorniku retencyjnym: $169,00 \text{ m n.p.m.} + 3,0 \text{ m.} = 172,00 \text{ m n.p.m.}$

Wysokość geometryczna: $56,0 \text{ m}$

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od studni do SUW): $2,0 \text{ m}$

Straty ciśnienia przy przepływie przez instalację technologiczną SUW: $8,0 \text{ m}$

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od SUW do zbiornika retencyjnego): $2,0 \text{ m}$

Całkowita wysokość podnoszenia: $56,0 + 2,0 + 8,0 + 2,0 = 68,0 \text{ m.}$

STUDNIA GŁĘBINOWA SG1 nr (1/63)

Rzędna terenu przy studni: $169,6 \text{ m n.p.m.}$

$Q_e = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (na podstawie dokumentacji geologicznej)

$S_e = 3,6 \text{ m.}$ (na podstawie dokumentacji geologicznej)

Wydajność studni na cele technologiczne

$Q_{\text{tech}} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla Q_{tech} odczytano $S = 3,0 \text{ m.}$

Współczynnik filtracji (na podstawie dokumentacji geologicznej) $k = 0,00015 \text{ m/s}$

Promień depresji wg *Sichardta* $R = 110,2 \text{ m}$

Rzędna zwierciadła lustra wody statycznego: $169,6 \text{ m. p.p.t.} - 54,0 \text{ m.} = 115,6 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna zwierciadła lustra wody dynamicznego: $115,6 \text{ m n.p.m.} - 3,0 \text{ m.} = 112,6 \text{ m n.p.m.}$

Rzędna zwierciadła lustra wody max w zbiorniku retencyjnym: 169,00 m n.p.m. + 3,0 m. = 172,00 m n.p.m.

Wysokość geometryczna: 59,4 m

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od studni do SUW): 2,0 m

Straty ciśnienia przy przepływie przez instalację technologiczną SUW: 8,0 m

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od SUW do zbiornika retencyjnego): 2,0 m

Całkowita wysokość podnoszenia: $59,4 + 2,0 + 8,0 + 2,0 = 71,4$ m.

UWAGA:

Ostatecznego doboru parametrów pompy głębinowej w studni nr 1/63 dokonać po jej oczyszczeniu, przywróceniu do eksploatacji i wykonaniu próbnych pompowań

mgr inż. Krzysztof Wysocki
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
nr ewid. ZAP/0117/PWOS/13