

BRANŻA TECHNOLOGICZNA

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 terenu- branża sanitarna	skala 1:500
Rys nr S1/1 Profil podłużny sieci wodociągowej wody surowej ze studni do SUW	skala 1:100 / 500
Rys nr S1/2 Profil podłużny sieci wodociągowej z SUW do sieci	skala 1:100 / 500
Rys nr S1/3 Profil podłużny sieci wodociągowej z budynku SUW do zbiornika	skala 1:100 / 500
Rys nr S1/4 Profil podłużny sieci wodociągowej ze zbiornika do budynku SUW	skala 1:100 / 500
Rys nr S1/5 Profil podłużny sieci kanalizacyjnej spust i przelew ze zbiornika	skala 1:100 / 500
Rys nr S1/6 Profil podłużny sieci kanalizacyjnej wód popłucznych	skala 1:100 / 500
Rys nr S1/7 Profil podłużny sieci kanalizacyjnej wód popłucznych tłoczna	skala 1:100 / 500
Rys nr S1/8 Przepompownia wód popłucznych -----	
Rys nr S2 Rzut przyziemia- instalacja technologiczna SUW	skala 1:50
Rys nr S3 Zbiornik retencyjny	skala 1:50
Rys nr S4 Schemat technologiczny SUW	skala -----
Rys nr S5 Profil podłużny studni głębinowej	skala -----

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano- wykonawczego, technologiczno-instalacyjnego dla zadania: rozbudowa i przebudowa hydroforni wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek SUW wraz z przebudową i rozbudową instalacji technologicznej, wewnętrznych i zewnętrznych instalacji wod-kan, zbiornika retencyjnego, wymiany obudowy studni na naziemną wraz z wymianą wyposażenia i uzbrojenia studni, w m. Bożniewice, działka nr ewid. 368/51, 404/1, 378/24, obręb 0083 Dargiń, gm. Boblice.

1. Podstawa opracowania projektu.

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

2. Zakres rzeczowy inwestycji

Zakres niniejszego opracowania dotyczy rozbudowa i przebudowa hydroforni wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek SUW wraz z przebudową i rozbudową instalacji technologicznej, wewnętrznych i zewnętrznych instalacji wod-kan, zbiornika retencyjnego, wymiany obudowy studni na naziemną wraz z wymianą wyposażenia i uzbrojenia studni, w m. Bożniewice, działka nr ewid. 368/51, obręb 0083 Dargiń, gm. Boblice. Ujęcie i stacja uzdatniania będzie funkcjonować dla potrzeb mieszkańców miejscowości: Bożniewice, Wojęcino, Dargiń, Darzewo, Wilczogóra oraz zaopatrzenie dla MOP Dargiń Północ, MOP Dargiń Południe wraz z zaopatrzeniem zbiorników ppoż przy MOP. Wykorzystana zostanie do eksploatacji istniejąca studnia głębinowa o numerze wg danych geologicznych SW2/87.

Wydajność maksymalna godzinowa wynosić będzie z uwagi na płukanie sieci- istniejące hydranty na sieciach $q=5$ l/s ($Q_{hmax} = 22,5$ m³/h). Brak na sieciach wodociągowych hydrantów $q=10$ l/s.

Na potrzeby bytowo- gospodarcze mieszkańców: $Q_{\text{śrd.}} = 55,21$ m³/d, $Q_{\text{maxd.}} = 88,30$ m³/d, $Q_{\text{śrh.}} = 3,679$ m³/h, $Q_{\text{maxh.}} = 6,634$ m³/h.

Ilości wody całkowite z uwzględnieniem MOP:

$$Q_{\text{śrd.}} = 135,75 \text{ m}^3/\text{d} + 2 \times 100 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)}$$

$$Q_{\text{maxd.}} = 168,84 \text{ m}^3/\text{d} + 2 \times 100 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)}$$

$$Q_{\text{maxh.}} = 14,03 \text{ m}^3/\text{h} + 2 \times 4,2 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)}$$

$$Q_{\text{maxh.}} = 0,003897 \text{ m}^3/\text{s} + 2 \times 0,001167 \text{ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)} = 3,897 \text{ l/s} + 2 \times 1,166 \text{ l/s (2 zbiorniki ppoż przy MOP)}$$

$$Q_{\text{maxroczne.}} = Q_{\text{śrd.}} \times 365 \text{ dni} + 2 \times 100 \text{ m}^3 \text{ (2 zbiorniki ppoż)} = 135,75 \text{ m}^3/\text{d} \times 365 \text{ dni} + 200 \text{ m}^3 = 49\,748,75 \text{ m}^3/\text{r}$$

2.1 Roboty zewnętrzne

2.1.1. remont istniejącej studni SW2/87 wraz z wymianą orurowania, uzbrojenia, armatury, pompy głębinowej, wymiany obudowy z podziemnej na obudowę izolowaną nadziemną,

Pompa głębinowa o parametrach:

Studnia SW2/87 (SG1) o głębokości całkowitej 43,0 m

Pompa głębinowa ze stali nierdzewnej $Q_{pracy} = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 56,0 \text{ m.}$, o mocy 4,0 kW, z płaszczem chłodzącym

2.1.2. budowę nowych rurociągów wody surowej- sieci wodociągowej zasilającej SUW od studni głębinowej- z rur o średnicach: PEHD Dz 90 mm,

2.1.3. budowa prefabrykowanego zbiornika retencyjnego ze stali kwasoodpornej, pionowego, izolowanego termicznie o poj. użytkowej $V_{u\dot{z}} = 30 \text{ m}^3$, 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 1500 mm, dwie pompy (praca naprzemienna) każda o parametrach $q = 13 \text{ l/s}$, $H = 8,0 \text{ m.}$, 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 kołnierzowych, 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 dwóch kolumn wymiennika jonitowego (złoże anionitowe zasadowe) o średnicy $\phi 600 \text{ mm}$, wysokości czynna kolumny $h = 2000 \text{ mm}$, ciśn. $P_{rob.} = 0,6 \text{ MPa}$ - szt. 2

- montaż zespołu podnoszenia ciśnienia (zestaw pompowy) o parametrach $Q_p = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ($7,5 \text{ l/s}$), $H = 55 \text{ m}$ sł.H₂O z trzema pompami pionowymi wirowymi, każda z pomp o parametrach $Q = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 55 \text{ m}$, mocy 1,5 kW, wyposażenie w zawory odcinające, zwrotne, łączniki antywibracyjne - kpl. 1,

- montaż naczynia przeponowego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego o pojemności $V = 35 \text{ dm}^3$ – szt. 1

- montaż lampy UV do dezynfekcji

- montaż przepływomierzy elektromagnetycznych (~~lub zamiennie wodomierzy~~)

- 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
- montaż wentylacji grawitacyjno – wyciągowej Ø200

2.2.2. montaż grzejnika elektrycznego konwektorowego z termostatem i funkcją zamrażania 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, studnia głębinowa SW2/87. 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

Powód wprowadzenia instalacji technologicznej uzdatniania wody (usuwania azotanów) wynika z konsultacji z Inwestorem (pismo dot. uzgodnienia koncepcji od RWiK z dnia 16.10.2019 r pkt. 3 ze wskazaniem na wyniki badań i zastosowania technologii usuwania azotanów).

Studnia nadaje się do eksploatacji. Studnia SW2/87 (SGI) jest obecnie użytkowana. Należy wykonać regenerację studni biorąc pod uwagę wyniki kamerowania TV studni wraz z zaleceniami. Przed jej uruchomieniem, po wykonaniu robót należy dokonać jej płukania, dezynfekcji, wykonania próbnych pompowań w celu potwierdzenia wielkości zakładanej wydajności.

Przeprowadzić regenerację otworu hydrogeologicznego z wykorzystaniem metody płukania wysokociśnieniowego lub metody impulsowej , a w przypadku uzyskania niezadawalających wyników należy wykonać strefowe płukanie filtra niskociśnieniowe z wykorzystywaniem związków chemicznych odpowiednio dobranych do występującego osadu żelazistego celem jego rozpuszczenia W przypadku uszkodzenia części filtra należy wykonać uszczelnienie z żwiru i piasku. Średnicę ziaren lub ostateczny rodzaj zastosowanego uszczelnienia ustali nadzór hydrogeologiczny. Po wykonaniu próbnego pompowania należy dobrać pompę głębinową. Prace przy regeneracji studni wykonywać tylko pod nadzorem hydrogeologicznym. Uwaga: włączenie studni po regeneracji do stacji uzdatniania wody tylko po uzyskaniu pozytywnych wyników analizy badań próbki wody oraz po pisemnej zgody Zamawiającego.

Zakres robót demontażowych:

- demontaż instalacji technologicznej w budynku hydroforni,
- demontaż instalacji (sieci) zewnętrznych ,
- demontaż obudowy podziemnej studni wraz z orurowaniem technologicznym i pompą głębinową
- demontaż instalacji zewnętrznej energetycznej,
- demontaż istniejącego ogrodzenia wraz z bramą.

4. Stan projektowany ujęcia wody

W ramach planowanej inwestycji zostanie wykorzystana do dalszej eksploatacji studnia głębinowa, w której wymienione zostaną pompa głębinowa wraz z uzbrojeniem, armaturą i obudowy z podziemnej na nadziemną izolowaną. Wykonana zostanie nowa instalacja technologiczna, instalacje elektryczne i AKPiA, nowy zbiornik retencyjny wody uzdatnionej o poj. użytkowej 30 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:

$$Q_{\text{śrd.}} = 55,21 \text{ m}^3/\text{d}, Q_{\text{maxd.}} = 88,30 \text{ m}^3/\text{d}, Q_{\text{śrh.}} = 3,679 \text{ m}^3/\text{h}, Q_{\text{maxh.}} = 6,634 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Ilości wody całkowite z uwzględnieniem MOP:

$$Q_{\text{śrd.}} = 135,75 \text{ m}^3/\text{d} + 2 \times 100 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)}$$

$$Q_{\text{maxd.}} = 168,84 \text{ m}^3/\text{d} + 2 \times 100 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)}$$

$$Q_{\text{maxh.}} = 14,03 \text{ m}^3/\text{h} + 2 \times 4,2 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)}$$

$$Q_{\text{maxh.}} = 0,003897 \text{ m}^3/\text{s} + 2 \times 0,001167 \text{ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)} = 3,897 \text{ l/s} + 2 \times 1,166 \text{ l/s (2 zbiorniki ppoż przy MOP)}$$

$$Q_{\text{maxroczne.}} = Q_{\text{śrd.}} \times 365 \text{ dni} + 2 \times 100 \text{ m}^3 \text{ (2 zbiorniki ppoż)} = 135,75 \text{ m}^3/\text{d} \times 365 \text{ dni} + 200 \text{ m}^3 = 49\,748,75 \text{ m}^3/\text{r}$$

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

$$Q_{\text{max}} = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2. Studnia głębinowa

W studni głębinowej należy zdemonstrować istniejącą pompę głębinową oraz orurowanie wraz z armaturą. Obudowę podziemną należy zlikwidować, nasypując piaskiem i warstwami zagęszczając. 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 należy zamontować pompę głębinową wykonaną ze stali nierdzewnej o wydajności $15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=56 \text{ m.}$, $4,0 \text{ kW}$, z płaszczem chłodzącym.

Pompa zostanie zawieszona na rurociągu tłocznym kołnierзовym 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 $16\text{--}18 \%$ roztworem podchlorynu sodu zalewając 5 dm^3 do studni.

Obudowa studni głębinowej

Dobrano nadziemną izolowaną obudowę studni głębinowej z laminatu poliestrowego. W obudowie zamontować należy orurowanie wraz z przepływomierzem (lub wodomierzem), 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 wymianie jonów (usuwanie azotanów) z wykorzystaniem kolumn wymienników jonitowych. Powód wprowadzenia instalacji technologicznej uzdatniania wody (usuwania azotanów) wynika z konsultacji z Inwestorem (pismo dot. uzgodnienia koncepcji od RWiK z dnia 16.10.2019 r pkt. 3 ze wskazaniem na wyniki badań i zastosowania technologii usuwania azotanów).

Zakładana liniowa prędkość na wymiennikach jonitowych – 25,5 m/h. Uzdatniona woda magazynowana będzie w projektowanym zbiorniku retencyjnym o pojemności użytkowej $V=30\text{ m}^3$, usytuowany obok budynku SUW. Woda do sieci podawana będzie poprzez zespół pompowy utrzymujący 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.

4.5. Wymienniki jonitowe

Woda poprzez rurociąg z PEHD Dz 63 mm w budynku zostaje skierowana do dwóch wymienników jonitowych o średnicy ϕ 600 mm, wysokości kolumny $h_c=2000\text{ mm}$, ciśnienie robocze $P_r=0,6\text{ MPa}$. Złoże kolumn: anionitowe zasadowe (usuwanie azotanów). Obok kolumn wymienników zlokalizowany będzie zbiornik na roztwór do regeneracji złożeń wymienników o poj. 600 l.

4.6. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej

Kolejnym elementem technologicznym stacji uzdatniania wody jest magazyn wody uzdatnionej. Stanowią go będzie zewnętrzny, pionowy zbiornik retencyjny wody o pojemności użytkowej $V_{u\dot{z}}=30\text{ m}^3$, usytuowany obok budynku SUW.

Należy wykonać przewody dopływowe i odpływowe pomiędzy budynkiem SUW, a zbiornikiem retencyjnym wraz z niezbędnym uzbrojeniem. Poziom wody w zbiorniku retencyjnym utrzymywany będzie poprzez prace pompy głębinowej.

Zbiornik stalowy ze stali k.o. w otulinie, prefabrykowany wg rysunku projektu. Posadowiony na płycie żelbetowej.

4.7. Dezynfekcja wody

Nie przewiduje się stałej dezynfekcji wody. W razie zaistnienia takiej potrzeby należy uruchomić lampę UV do dezynfekcji. Lokalizacja lampy UV na rurociągu wychodzącym z SUW do sieci wodociągowej za zestawem pompowym. Wymagania dla lampy UV: przepływ $Q = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Sterownik lampy UV powinien posiadać system alarmowy, wraz z sygnalizatorem dźwiękowym i świetlnym informującym o awarii bądź przepaleniu promiennika UV (z pomiarem wymiany żarników), licznik godzin pracy z funkcją przypominania o konieczności wymiany, oraz zliczaniem wyłączeń urządzenia.

4.8. Zestaw podnoszenia ciśnienia

W budynku SUW projektuje się zestaw podnoszenia ciśnienia. Połączenie zestawu z orurowaniem należy wykonać poprzez kołnierzowe łączniki antywibracyjne. Zestaw będzie zasilany ze zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej przewodami ssawnymi ze stali nierdzewnej $\phi 100 \text{ mm}$. Na kolektory ssawne zestawów należy zabudować manowakuometry $\phi 160 \text{ mm}$ o zakresie pracy od $-0,1 \text{ MPa}$ do $0,6 \text{ MPa}$. Za zestawem należy zabudować przepływomierz elektromagnetyczny (~~lub przepływomierz z nadajnikiem~~) o średnicy $\phi 32 \text{ mm}$ oraz zawory czerpalne do poboru prób wody z polerowanego mosiądzu.

Parametry zestawu 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 $Q = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia 55,0 m
Parametry pracy zestawu	$Q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia 55,0 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 $V = 50 \text{ dm}^3$

4.9. Instalacja kanalizacji technologicznej

Projektowany odpływ popłuczyn po regeneracji kolumn jonitowych 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.

Wody popłuczne zostaną skierowane z budynku do przepompowni rurociągiem PCV 160 mm, z zastosowaniem studzienek tworzywowych 425 mm.

4.9.1 Instalacja ciepłej i zimnej wody

W budynku stacji uzdatniania wody projektuje się umywalkę z baterią czerpalną wraz z armaturą. Wewnętrzna instalacja wodociągowa będzie wykonana z rur PEHD. Przy umywalce zamontować zawory do poboru wody do badania fizyko-chemicznego i bakteriologicznego, przystosowane do opalania i poboru próbek wody. Projektuje się nad umywalkowy elektryczny przepływowy podgrzewacz wody o mocy 3,5 kW. Od umywalki poprowadzić przewód kanalizacyjny PCV Ø50 i wprowadzić do istniejącego odpływu w posadzce budynku. Istniejącą kratkę odpływową należy wymienić na odpływ liniowy, co wymaga przebudowy odwodnienia posadzki.

Wewnętrzna instalacja wodociągowa zasilana będzie wodą uzdatnioną z rurociągu tłoczego zasilającego sieć wodociągową.

Instalacja wentylacyjna

Na istniejącym przewodzie kominowym należy zamontować nasadę kominową obrotową.

Wewnątrz budynku, na istniejącym przewodzie kominowym należy wymienić kratkę wentylacyjną.

Ponadto należy wykonać otwory w ścianie w celu montażu przewodów wentylacji grawitacyjno-wyciągowej Ø200.

4.9. Przepompownia wód popłucznych

Przepompownia prefabrykowana: zbiornik tworzywowy Dn 1500 mm, wysokość całkowita 400 cm, dwie pompy- praca naprzemienna, każda o parametrach $Q=13,0$ l/s, $H=8,0$ m , pompy przeznaczone do przetłaczania brudnej wody z zawartością cząstek ziaren. Rurociąg tłoczny PEHD 110 mm od przepompowni, pod drogą zgodnie z WTP włączony będzie do istniejącej sieci 110 mm w działce 378/24. Sterowanie pracą przepompowni za pomocą pływaków oraz sondy hydrostatycznej.

4.10. 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 jasnobrazowy
- powietrze — kolor żółty

4.11. Osuszanie powietrza

Osuszacz powietrza zainstalować w razie potrzeby przy eksploatacji budynku SUW.

4.12. Ogrzewanie

Ogrzewanie budynku SUW realizowane będzie z wykorzystaniem grzejnika (ów) elektrycznych zamontowanych na ścianach. W pomieszczeniu stacji uzdatniania wody zapewnić temperaturę nie niższą niż +5 °C.

5. Wytyczne dla AKPiA

5.1. Pomiary

- Ilość wody pobieranej ze studni głębinowej,
- Minimalny poziom wody w studni głębinowej (sonda hydrostatyczna i sonda elcluwo- zabezpieczenie przed suchobiegiem),
- Sterowanie pompą głębinową na podstawie poziomu w zbiorniku,
- W zbiorniku retencyjnym sonda elcluwo do pracy awaryjnej,
- Ilość wody podawanej do sieci wodociągowej,
- Ciśnienie wody w układzie filtracyjnym (czujnik ciśnienia na wejściu wody do układu przed wymiennikami jonitowymi),
Ciśnienie wody na wyjściu do sieci wodociągowej (czujnik ciśnienia na przewodzie za zestawem pomp sieciowych),
- Poziom wody w zbiorniku retencyjnym (napęnienie zbiornika na podstawie włączenie/wyłączenie pompy głębinowej),
Temperatura w obiekcie

5.2. Sterowanie:

- Pompą głębinową w zależności od napęnienia zbiornika retencyjnego.
Po nastawionym czasie pracy należy przewidzieć odstawienie pompy na czas remontu,
- Poziomem wody w zbiorniku retencyjnym przez włączanie / wyłączanie pompy głębinowej,
- Ciśnieniem wody w sieci wodociągowej na podstawie sygnału przetwornika ciśnienia
- Płukanie wymienników jonitowych po upływie nastawionego czasu w godzinach,
- Temperaturą pomieszczenia
sterowanie grzejnikami elektrycznymi za pomocą regulatora pogodowego,
Wilgotnością w hali filmów
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.

Szczegółowy opis robót w rozdziale z zakresu branży architektoniczno-konstrukcyjnej.

7. Uwagi ogólne

- Wszystkie zbiorniki należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie dwukrotnie farbą podkładową epidiamową po wypłukaniu u producenta oraz nawierzchniowo farbą poliuretanową 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 Wusocki
uprawnienia do projektowania
rozdzielnic, szafek i urządzeń
w instalacjach elektrycznych
sieci, instalacji urządzeń elektrycznych,
gazowych, wodnych i sanitarnych
nr ewid. ZAPISU W KRS/13
Projektant

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 110 l/osobę/dobę, Nd=1,6, Nh=1,8) dla poszczególnych miejscowości:

W rozbiciu na poszczególne miejscowości

Bożniewice 161 osób

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 110 \text{ l/os/d} \times 161 \text{ osób} = 17\,710,0 \text{ l/d} = 17,7 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = Q_{\text{śrd.}} \times N_d = 17,7 \times 1,6 = 28,3 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 28,3 / 24 = 1,179 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 1,179 \times 1,8 = 2,122 \text{ m}^3/\text{h}$

Wojęcino 58 osób

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 110 \text{ l/os/d} \times 58 \text{ osób} = 6\,380,0 \text{ l/d} = 6,38 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = Q_{\text{śrd.}} \times N_d = 6,38 \times 1,6 = 10,2 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 10,2 / 24 = 0,425 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 0,425 \times 1,8 = 0,765 \text{ m}^3/\text{h}$

Dargiń 214 osób

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 110 \text{ l/os/d} \times 214 \text{ osób} = 23\,540,0 \text{ l/d} = 23,54 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = Q_{\text{śrd.}} \times N_d = 23,54 \times 1,6 = 37,7 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 37,7 / 24 = 1,571 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 1,571 \times 1,8 = 2,828 \text{ m}^3/\text{h}$

Darzewo 18 osób

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 110 \text{ l/os/d} \times 18 \text{ osób} = 1\,980,0 \text{ l/d} = 1,98 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = Q_{\text{śrd.}} \times N_d = 1,98 \times 1,6 = 3,2 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 3,2 / 24 = 0,133 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 0,133 \times 1,8 = 0,239 \text{ m}^3/\text{h}$

Wilczogóra 51 osób

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 110 \text{ l/os/d} \times 51 \text{ osób} = 5\,610,0 \text{ l/d} = 5,61 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = Q_{\text{śrd.}} \times N_d = 5,61 \times 1,6 = 8,9 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie godzinowe $Q_{\text{śrh.}} = Q_{\text{maxd.}} / 24 = 8,9 / 24 = 0,371 \text{ m}^3/\text{h}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\text{maxh.}} = Q_{\text{śrh.}} \times N_h = 0,371 \times 1,8 = 0,668 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie na wodę dla MOP Dargiń „Północ”

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 40,27 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne dobowe $Q_{\text{maxd.}} = 40,27 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\max h.} = 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$

uzupełnienie wody w zbiornikach ppoż $Q_{\text{śrd.}} = 100 \text{ m}^3/\text{d}$

uzupełnienie wody w zbiornikach ppoż $Q_{\max d.} = 100 \text{ m}^3/\text{d}$

uzupełnienie wody w zbiornikach ppoż $Q_{\max h.} = 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie na wodę dla MOP Dargiń „Południe”

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\text{śrd.}} = 40,27 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie średnie dobowe $Q_{\max d.} = 40,27 \text{ m}^3/\text{d}$

zapotrzebowanie maksymalne godzinowe $Q_{\max h.} = 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$

uzupełnienie wody w zbiornikach ppoż $Q_{\text{śrd.}} = 100 \text{ m}^3/\text{d}$

uzupełnienie wody w zbiornikach ppoż $Q_{\max d.} = 100 \text{ m}^3/\text{d}$

uzupełnienie wody w zbiornikach ppoż $Q_{\max h.} = 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$

SUMARYCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

$Q_{\text{śrd.}} = 135,75 \text{ m}^3/\text{d} + 2 \times 100 \text{ m}^3/\text{d}$ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)

$Q_{\max d.} = 168,84 \text{ m}^3/\text{d} + 2 \times 100 \text{ m}^3/\text{d}$ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)

$Q_{\max h.} = 14,03 \text{ m}^3/\text{h} + 2 \times 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)

$Q_{\max h.} = 0,003897 \text{ m}^3/\text{s} + 2 \times 0,001167$ (2 zbiorniki ppoż przy MOP) = $3,897 \text{ l/s} + 2 \times 1,166 \text{ l/s}$ (2 zbiorniki ppoż przy MOP)

$Q_{\max \text{roczne.}} = Q_{\text{śrd.}} \times 365 \text{ dni} + 2 \times 100 \text{ m}^3$ (2 zbiorniki ppoż) =
 $135,75 \text{ m}^3/\text{d} \times 365 \text{ dni} + 200 \text{ m}^3 = 49\,748,75 \text{ m}^3/\text{r}$

Zgodnie z wytycznymi Inwestora na sieciach wodociagowych w miejscowościach hydranty o wydajności $Q = 5,0 \text{ l/s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$, wymagane ciśnienie $0,1 \text{ MPa}$.

Dobór wymienników jonowych (anionitów) do usuwania azotanów

Q – wydajność pompy głębinowej przyjęto 15,0 m³/h

Założenia:

- robocza zdolność wymienna jonitu $e = 1000 \text{ val/m}^3 = 1000 \text{ mval/dm}^3 = 50\,000 \text{ mg/dm}^3$
- prędkość filtracji przy pracy $v = 30 \text{ m/h}$
- liczba cykli pracy w ciągu doby regeneracja raz na 5 dni $n = 1/5 = 0,2$

Powierzchnia kolumn jonitowych (anionit zasadowy)

$$F = Q / v = 15,0 / 30 = 0,50 \text{ m}^2$$

Przyjęto 2 szt. kolumn jonitowych pracujących równolegle o Dn 600 mm

Powierzchnia jednej kolumny $F = 0,283 \text{ m}^2$

Powierzchnia dwóch kolumn $F = 2 \times 0,283 = 0,566 \text{ m}^2$

co daje rzeczywistą prędkość filtracji $v = 15,0 / 0,566 = 26,5 \text{ m/h}$

Całkowita objętość jonitu (anionit zasadowy) V_j

$$V_j = k \times [Q_d \times (w_p - w_k) / (n \times e)]$$

Współczynnik $k = 1,15$ dla $e = 1000 \text{ val/m}^3 = 1000 \text{ mval/dm}^3 = 50\,000 \text{ mg/dm}^3$

Q_d – dobowy wydajność stacji jonitów m³/d

Przyjęto z bilansu zapotrzebowania dla wszystkich miejscowości na potrzeby bytowo-gospodarcze oraz MOP $Q_d = Q_{d\max} = 168,84 \text{ m}^3/\text{d} = 168\,840 \text{ dm}^3/\text{d}$

w_p = zawartość azotanów w wodzie surowej ze studni

Dane z 2019 r ilość azotanów 50,1 mg/dm³

w_k = zawartość azotanów po wymianie jonowej 0,0 mg/dm³

założono efekt wymiany jonowej dla ilości azotanów 0,0 mg/dm³ (wymagany max poziom zgodnie z Rozporządzeniem 50 mg/dm³)

$$V_j = 1,15 \times [168\,840 \times (50,1 - 0,0) / (0,2 \times 50\,000)] = 1,15 \times [8458884 / 10000] = 972,8 \text{ dm}^3 \\ = 0,973 \text{ m}^3$$

Objętość czynna jednej kolumny $0,973 / 2 = 0,486 \text{ m}^3$

Wysokość czynna jednej kolumny $h = 0,486 / 0,283 = 1,72 \text{ m}$

Przyjęto kolumnę o wysokości czynnej złoża $h = 1,7 \text{ m}$.

Ekspansja złoża przy płukaniu (regeneracji) z prędkością $v = 8,0 \text{ m/h}$ wyniesie dla temperatury 10°C 45%

Wysokość jaką zajmie spęczniałe złożo $h_1 = h + 0,45 \times h = 1,7 + 0,45 \times 1,7 = 2,46 \text{ m}$

Kolumny z uwagi na pęcznienie złoża przy regeneracji powinny mieć wysokość czynną minimum $2,5 \text{ m}$

Objętość wody płuczającej w stosunku do objętości jonitu $4 - 8 \text{ m}^3 / \text{m}^3$ jonitu (przyjęto $5 \text{ m}^3 / \text{m}^3$)

czyli objętość jednostkowa wody do płukania

$$W_p = 0,486 \text{ m}^3 \times 5 \text{ m}^3 / \text{m}^3 = 2,43 \text{ m}^3$$

Dla dwóch filtrów $W_p = 2,43 \times 2 = 4,86 \text{ m}^3$

Czas regeneracji 45-60 minut

Prędkość regeneracji założenie $v = 8,0 \text{ m/h}$

Objętość zbiornika do gromadzenia roztworu do regeneracji

$$W_r = [V_j \times e \times R \times (100 - c)] / [1000 \times c \times \rho]$$

Gdzie $V_j = 0,973 \text{ m}^3$

R 58,5 g/val (równoważnik jonowy)

$e = 50\,000 \text{ mg/dm}^3 = 1000 \text{ val/m}^3$

$c = 10\%$ (stężenie środka do regeneracji)

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

$$W_r = [0,973 \times 1000 \times 58,5 \times (100 - 10)] / [1000 \times 10 \times 1000] = 5122845 / 10000000 = 0,512 \\ \text{m}^3 = 512 \text{ dm}^3$$

Sprawdzenie pracy jonitów- przepływ obliczeniowy godzinowy

$$Q_{ho} = [Q_d + n \times (W_r + W_p)] / [T - n \times (T_r + T_p)]$$

n- liczba cykli pracy filtrów w ciągu doby $n=0,2$

T czas pracy filtrów jonitowych w ciągu doby $T = 24 \text{ h/d}$

T_r czas regeneracji jonitów $T_r=1 \text{ h}$

T_p łączny czas płukania jonitów wodą przed i po regeneracji $T=0,5 \text{ h}$

$$Q_{ho} = [Q_d + n \times (W_r + W_p)] / [T - n \times (T_r + T_p)] = [168,84 + 0,2 \times (0,512 + 0,973)] / [24 - 0,2 \times (1 + 0,5)] = 169,14 / 23,7 = 7,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Prędkość filtracji

$$v_f = Q_{ho} / F = 7,14 / 0,566 = 12,6 \text{ m/h}$$

Prędkość przepływu wody przy płukaniu

$$v_p = W_p / (T_p \times F) = 0,973 / (0,5 \times 0,566) = 0,973 / 0,283 = 3,48 \text{ m/h}$$

Prędkość $v_p = 3,5 \text{ m/h}$ przy temperaturze $10 \text{ }^\circ\text{C}$ wywołuje ekspansję złoża 40% .

Obliczenia symulacyjne współpracy studnie-SUW-zbiornik-odbiorcy

Przyjęto zbiornik retencyjny pionowy naziemny o poj. użytkowej $V_{u\dot{z}} = 30,0 \text{ m}^3$

Praca pompy głębinowej o wydajności technologicznej $15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (wydajność pompy mniejsza niż zatwierdzone zasoby eksploatacyjne)

Zapotrzebowanie wody przyjęto wartości maksymalne możliwe (pobór max godzinowy na cele bytowo- gospodarcze, zaopatrzenie MOP oraz uzupełnienie zbiorników ppoż przy MOP)
 $22,43 \text{ m}^3/\text{h} = 6,23 \text{ l/s}$. Przy tym zapewniona będzie wydajność dla 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

Przyjęto na potrzeby symulacji stan początkowy ilości wody w zbiorniku $V=25,0 \text{ m}^3$

Po 1 godzinie: $25,0 - 22,43 + 15,0 = 17,57 \text{ m}^3$ wody w zbiorniku

Po 2 godzinach: $17,57 - 22,43 + 15,0 = 10,14 \text{ m}^3$ wody w zbiorniku

Po 3 godzinach: $10,14 - 22,43 + 15,0 = 2,71 \text{ m}^3$ wody w zbiorniku

Dobór średnic przewodów

Przepływ technologiczny

- Dla przepływu ze studni do SUW $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0041666 \text{ m}^3/\text{s}$

Średnica orurowania Dn 65 mm, $F = 0,0033166 \text{ m}^2$, prędkość przepływu

$v = Q / F = 0,0041666 / 0,0033166 = 1,26 \text{ m/s}$

STUDNIA GŁĘBINOWA SG1 (nr SW2/87)

Rzędna terenu przy studni: 118,78 m n.p.m.

$Q_e = 52,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$S_e = 3,15 \text{ m.}$ (na podstawie dokumentacji geologicznej)

Wydajność studni na cele technologiczne

$Q_{\text{tech}} = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Rzędna zwierciadła lustra wody dynamicznego: 82,00 m n.p.m

Rzędna zwierciadła lustra wody max w zbiorniku retencyjnym: 118,78 m n.p.m. + 3,0 m. =
121,78 m n.p.m.

Wysokość geometryczna: 39,78 m

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od studni do
SUW): 3,0 m

Straty ciśnienia przy przepływie przez instalację technologiczną SUW: 10,0 m

Straty ciśnienia przy przepływie przez sieć zewnętrzną (od SUW do
zbiornika retencyjnego): 3,0 m

Całkowita wysokość podnoszenia: 55,8 m.