

KARTA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ODCINKIEM ŚIECI WODOCIĄGOWEJ W M. FRANKOWO, GM. OSIECZNA
LOKALIZACJA, ADRES INWESTYCJI:	FRANKOWO , GMINA OSIECZNA
NR DZIAŁKI:	DZ. NR EWID. 17/3, 17/5 i 14 JEDNOSTKA EWID. OSIECZNA, OBREB EWID. FRANKOWO
INWESTOR:	GMINA OSIECZNA
ADRES INWESTORA:	ul. Powstańców Wielkopolskich 6 , 64-113 Osieczna
KATEGORIA BUDYNKU:	XXX

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. ŁUKASZ KACZMAREK	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń WKP/0362/POOS/11	Branża sanitarna	30.10.2023	
Sprawdzający	inż. JAROSŁAW FLAMER	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń WKP/0286/POOS/07	Branża sanitarna	30.10.2023	
Asystent	mgr inż. MARCIN ŚLĄSKI	-	Branża sanitarna	30.10.2023	

30.10.2023 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO.

Lp.	Nazwa	Nr rys.	Skala	Strona
	Strona tytułowa			1
	Spis treści			2
	Część opisowa			
1	Podstawa opracowania			3
2	Cel opracowania			3
3	Zapotrzebowanie wody			3
4	Opis przyjętych rozwiązań technicznych w zakresie poboru, uzdatniania i dystrybucji wody oraz gospodarki popłuczynami			4
5	Rurociągi zewnętrzne			12
6	Instalacje sanitarne			12
7	Uwagi końcowe			14
	Oświadczenie projektantów			16
	Część rysunkowa			
	Projekt zagospodarowania terenu – branża sanitarna	IS.1	1:500	17
	Schemat technologiczny SUW	IS.2	-	18
	Rzut budynku SUW – instalacje technologiczne	IS.3	1:50	19
	Przekroje budynku SUW – instalacje technologiczne	IS.4	1:50	20
	Obudowa naziemna studni głębinowej S1	IS.5	1:50	21
	Obudowa naziemna studni głębinowej S2	IS.6	1:50	22
	Zbiornik wody czystej – orurowanie i armatura	IS.7	1:50	23
	Zbiornik wód popłucznych	IS.8	1:50	24
	Profil podłużny – woda surowa studni S1	IS.9	1:100/200	25
	Profil podłużny – woda surowa studni S2	IS.10	1:100/500	26
	Profil podłużny – zasilanie, ssanie zbiornika wody czystej	IS.11	1:100/200	27
	Profil podłużny – zasilanie sieci wodociągowej	IS.12	1:100/200	28
	Profil podłużny – kanalizacja technologiczna i sanitarna	IS.13	1:100/200	29
	Instalacja kanalizacji sanitarnej	IS.14	1:50	30
	Instalacja wodociągowa	IS.15	1:50	31
	Instalacja wentylacji, ogrzewania i osuszania powietrza	IS.16	1:50	32

## **1. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie Inwestora na wykonanie dokumentacji projektowej,
- Wizja lokalna i uzgodnienia z Inwestorem,
- Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia przedmiotowej SUW,
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania,
- „Wyniki badania technologicznego wody podziemnej ze studni nr 1 i 2 na ujęciu wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Frankowo” – wykonany przez Projektowanie procesów technologicznych uzdatniania wody i ścieków, autorstwa mgr Andrzeja Wichłacza.

## **2. Cel i zakres opracowania.**

Celem niniejszego opracowania jest stworzenie projektu technicznego branży sanitarnej, zawierającego rzuty, przekroje, schemat technologiczny, profile rurociągów oraz opis rozwiązań technicznych w zakresie:

- Montaż układu technologicznego uzdatniania i dystrybucji wody w projektowanym budynku Stacji Uzdatniania Wody,
- Montaż naziemnych, termoizolacyjnych obudów studni nr 1 i 2 wraz z armaturą,
- Budowa dwukomorowego zbiornika wody czystej wraz z niezbędną armaturą,
- Budowa rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych w obrębie SUW,
- Wykonanie instalacji sanitarnych – wod., kan., grzewczych, wentylacji i osuszania powietrza w hali filtrów SUW i pomieszczeniach socjalnych.

Wykonawca zrealizuje roboty będące przedmiotem umowy z materiałów własnych (zakupionych przez siebie). Ewentualne podane w opisach nazwy własne nie mają na celu naruszenia art. 29 i 7 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 2164, z późn. zm.), a mają jedynie za zadanie sprecyzowanie oczekiwań jakościowych i technologicznych Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne pod warunkiem spełnienia tego lub lepszego poziomu technologicznego, wydajnościowego i funkcjonalnego założonego w projekcie. Przyjęcie rozwiązań równoważnych powodujące konieczność ingerencji w dokumentację projektową, co wymaga zgody autora projektu w zakresie ochrony praw autorskich. Koszty związane z koniecznością zmian w projekcie i zmian wydanych decyzji administracyjnych leżą po stronie Wykonawcy. Termin wykonania całości przedmiotu zamówienia musi uwzględniać czas niezbędny na wykonanie ewentualnych zmian.

## **3. Zapotrzebowanie na wodę.**

**W ramach inwestycji przewidziano uzyskanie wydajności:**

- obecnego ujęcia wody – 35 m<sup>3</sup>/h,
- układu uzdatniania – wydajność podstawowa układu uzdatniania 35 m<sup>3</sup>/h (wydajność dobową ca. 500 m<sup>3</sup>/d). Możliwość zwiększenia wydajności do 50 m<sup>3</sup>/h (dobowo do 1000 m<sup>3</sup>/d) w zależności od jakości wody ujmowanej,
- zestawu pompowego tłoczącego wodę do sieci wodociągowej - 108 m<sup>3</sup>/h przy pracy wszystkich 5 pomp. Ciśnienie tłoczenia do sieci wodociągowej 5,0 bar z możliwością korekty w zakresie od 4,0 do 5,5 bar.

#### **4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych w zakresie poboru, uzdatniania i dystrybucji wody oraz gospodarki popłuczynami**

##### **4.1. Jakość wody surowej**

Na podstawie badań jakości wody surowej zaczerpniętych z projektu prac geologicznych, do dalszych obliczeń przyjęto parametry jakości wody surowej:

- mętność – 35 NTU,
- żelazo – 4,4 mg/L,
- mangan – 0,24 mg/L,
- odczyn – 7,30 pH,
- zasadowość – 6,6 mval/L,
- jon amonowy – 0,73 mg/L,
- utlenialność – 2,1 mg/L,
- ogólny węgiel organiczny – 2,4 mg/L,
- siarczany 35 mg/L,
- chlorki – 15 mg/L.

##### **4.2. Przyjęty układ technologiczny**

Projektowany jest następujący układ technologiczny SUW:

- Pobór wody z ujęcia z wydajnością 35 m<sup>3</sup>/h z możliwością zwiększenia do 50 m<sup>3</sup>/h - w zależności od jakości wody ujmowanej i dopuszczalność wydajności eksploatacyjnej ujęcia;
- Ciśnieniowe napowietrzanie wody - stosunek ilości powietrza do wody wstępnie przyjęto na 10%;
- Filtracja pospieszna w układzie jednostopniowym na czterech filtrach pospiesznych, filtry o średnicy DN1600 mm. Wysokość części cylindrycznej filtrów 2200 mm. Zasyp filtrów złożem chalcedonitowym oraz katalitycznym do usuwania manganu. Prędkość filtracji do 6,2 m/h;
- Płukanie filtrów powietrzem za pomocą dmuchawy o mocy 7,5 kW oraz wodą czystą za pomocą pompy płuczającej o mocy 3,0 kW. Intensywność płukania powietrzem 18 L/(s\*m<sup>2</sup>). Intensywność płukania wodą 11 L/(s\*m<sup>2</sup>);
- Gromadzenie wody uzdatnionej w projektowanym, dwukomorowym zbiorniku retencyjnym o objętości całkowitej 330 m<sup>3</sup>;
- Tłoczenie wody uzdatnionej do sieci wodociągowej za pomocą zestawu pompowego złożonego z pięciu pomp o mocy 5,5 kW każda. Ciśnienie pracy pompowni 50 m H<sub>2</sub>O;
- Dezynfekcja wody uzdatnionej kierowanej do sieci promieniami UV oraz – w razie potrzeb – podchlorynem sodu;
- Odprowadzanie popłuczyn do otwartego, szczelnego zbiornika, utwardzonego kostką betonową typu „trylinka” – okresowe czyszczenie i utylizacja wysedymetowanych osadów żelaza i manganu;

Cały układ technologiczny opisano poniżej. Uszczegółowieniem opisu jest schemat technologiczny oraz rysunki poszczególnych elementów.

##### **4.3. Montaż obudów studni głębinowych nr S1 i S2.**

Projektuje się obudowy naziemne wyposażone w kontaktowy czujnik otwarcia. Sygnał należy wprowadzić do sterownika PLC w budynku SUW. Otwarcie lub zamknięcie włazu będzie przedstawione na wizualizacji SCADA.

Obudowy studni należy wyposażyć w (analogiczne rozwiązanie dla studni S1 i S2) w:

a) Obudowę naziemną tworzywową, termoizolacyjną, zawierającą:

- głowicę studni wykonaną ze stali AISI 316,
- manometr z kurkiem manometrycznym,

- zawór czerpakowy przystosowany do opalania,
- przepustnicę DN80,
- zawór zwrotny grzybkowy DN80,
- złącze STORZ 52 z nierdzewnym, kulowym zaworem odcinającym,
- automatyczne ogrzewanie z termostatem,
- przyłączeniową hermetyczną skrzynkę elektryczną,
- czujnik otwarcia obudowy,
- gniazdo serwisowe 230V,
- uszczelnienie głowicy studziennej,
- zamek (stal nierdzewna),
- zawiasy (stal nierdzewna) + sprężyny gazowe,
- aluminiową maskownicę podejścia wodociągowego,
- elementy montażowe (kotwy z kątownikami, śruby, pianka, silikon, łupki ocieplające).

b) Rurociąg tłoczny pompy głębinowej DN 80 (88,9 x 3,0 mm) ze stali nierdzewnej klasy AISI 316, łączony kołnierzowo. Do kołnierzy należy spawać dwie rurki piezometryczne 33,7 x 2,0 mm. W studniach zamontować pompy głębinowe o parametrach:

- wykonanie – stal AISI 304,
- wydajność 35 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia 60 m H<sub>2</sub>O,
- moc silnika 9,2 kW,
- pompy zamontowane w płaszczach chłodzących,
- głębokość zawieszenia pomp w studniach – 48 metrów,

c) Rurociągi wewnątrz obudowy studni DN80 (88,9 x 3,0 mm) ze stali nierdzewnej klasy AISI 316. Rurociąg w gruncie PE100, SDR17, Dz90 rozszerzyć na Dz110 i wprowadzić odrębne rurociągi PE100, SDR17, Dz110 z każdej studni do budynku SUW.

Każdorazowo należy wykonać dezynfekcję studni, a bezpieczeństwo mikrobiologiczne potwierdzić badaniami prowadzonymi w akredytowanym laboratorium (bakterie grupy Coli, E. Coli, Enterokoki, ogólna liczba mikroorganizmów w 22°C, Clostridium perfringens).

Na etapie rozruchu poszczególnych studni należy dostosować wydajność pomp głębinowych do aktualnych możliwości eksploatacyjnych, zważając na ograniczenia wskazane w pozwoleniu wodnoprawnym.

#### **4.4. Napowietrzanie wody**

Pierwszym procesem w układzie technologicznym jest napowietrzanie wody. Ze względu na ogólnie zadowalającą jakość wody surowej zaprojektowano jeden stopień napowietrzania oraz jeden stopień filtracji wody.

Ze względu na zasadowość wody surowej wynoszącą powyżej 5,0 mval/L, przyjęto ciśnieniowy układ napowietrzania.

Stężenie tlenu w wodzie trafiającej na filtry musi wynosić minimum 6,0 mg/L. Jest to wartość wystarczająca dla utlenienia związków żelaza oraz manganu, czyli związków przekraczających wartości dopuszczalne w wodzie surowej, a także na utlenienie jonu amonowego.

Przewidziano napowietrzanie wody w dynamicznym mieszaczu wodno-powietrznym o średnicy DN1200 i wysokości części cylindrycznej 2000 mm.

W celu natleniania wody dobrano dynamiczny mieszacz wodno-powietrzny składający się z:

- Zbiornika aeracji o parametrach:
  - średnica zbiornika – 1200 mm – wykonany ze stali czarnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
  - wysokość części cylindrycznej – 2000 mm,

- średnica króćców przyłączeniowych – DN100 PN10,
- ciśnienie nominalne – PN6,
- objętość całkowita 2750 L,
- wypełnienie pierścieniami np. Białeckiego,
- wyposażenie dodatkowe aeratorów:
- Orurowania ze stali nierdzewnej gat. 316,
- Kurka czerpального wody przed i za urządzeniem,
- Zaworu odpowietrzającego 1" ze stali nierdzewnej,
- Rurociągu 1" AISI 316 do ręcznego odpowietrzenia,
- Dodatkowego ręcznego zaworu kulowego 1" na przewodzie ręcznego odpowietrzenia.
- Przepustnic odcinających przed i za aeratorem.
- Czas przetrzymania wody w aeratorze przy  $Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$  – 198 sekund.

#### 4.5. Układ wytwarzania i dystrybucji sprężonego powietrza

Sprężarki odpowiadają za dostarczenie powietrza do aeracji wody. Przyjęto zastosowanie dwóch sprężarek spiralnych bezolejowych zabudowanych na zbiornikach 500L.

Wstępnie przyjęto, że wtłaczane będzie 10% powietrza w stosunku do przepływającej wody tj. docelowo  $5,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$  przy maksymalnej wydajności SUW.

Zaprojektowano układ dwóch sprężarek spiralnych bezolejowych o parametrach pojedynczego urządzenia:

- Wydajność  $36 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Spręż 8 bar,
- Moc silnika 5,5 kW,
- Zintegrowany osuszacz ziębiczny oraz układ filtracji powietrza,
- Objętość zbiornika powietrza 500 L.

Rurociągi sprężonego powietrza PP Dz32 PN16 wytworzonego przez sprężarki wprowadzić do wspólnego rurociągu PP Dz32 PN16 trafiającego do rurowego rozdzielacza powietrza.

Rozdzielacz powietrza wykonać ze stali nierdzewnej AISI 316 – rurociąg  $114,3 \times 3 \text{ mm}$ . Na rozdzielaczu zamontować manometr kontrolny, przetwornik ciśnienia oraz kurek spustowy kondensatu.

Z rozdzielacza sprężonego powietrza wyprowadzić rurociąg PP Dz32 PN16, który należy wprowadzić do dynamicznego mieszacza wodno-powietrznego. Na rurociągu zamontować kolejno:

- reduktor ciśnienia 1", z możliwością zmiany nastaw ciśnienia od 1,5 do 6,0 bar,
- rotametr z zaworem regulacyjnym precyzyjnym, zakres pomiarowy 10 – 90 NL/h,
- zawory kulowe odcinające 1" przed i za rotametrem,
- zawór kulowy odcinający 1" na by-passie rotametru,
- zawór bezpieczeństwa  $1/2"$ , ciśnienie otwarcia 6 bar,
- zawór elektromagnetyczny 1", normalnie zamknięty,
- zawór zwrotny membranowy 1",
- manometr z kurkiem manometrycznym,
- przetwornik ciśnienia.

Przed włączeniem rurociągu PP Dz32 PN16 do aeratora należy zamontować zawór zwrotny membranowy oraz zawór kulowy odcinający 1".

#### 4.6. Filtracja pospieszna

Po procesie napowietrzania, woda zostanie poddana filtracji pospiesznej, ciśnieniowej. Przyjęto jednostopniową filtrację, opartą na złożach chalcedonitowych oraz złożach aktywnych do

usuwania manganu. Efektem filtracji będzie obniżenie stężeń żelaza, manganu, jonu amonowego, barwy i mętności wody do wartości normatywnych.

Do doboru rodzaju oraz wysokości warstw złóż filtracyjnych posłużono się opracowaniem „Wyniki badania technologicznego wody podziemnej ze studni nr 1 i 2 na ujęciu wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Frankowo” – wykonanym przez biuro: Projektowanie procesów technologicznych uzdatniania wody i ścieków, autorstwa mgr. Andrzeja Wichłacza.

W ww. opracowaniu przyjęto dwustopniową filtrację wody z prędkością filtracji 8 m/h. W filtrach pierwszego stopnia przewidziano zasyp piaskiem kwarcowym 0,8-1,4 mm o wysokości 100 cm. W filtrach drugiego stopnia przewidziano zasyp piaskiem kwarcowym 0,8-1,4 mm o wysokości 50 cm. Po przeliczeniu, czas kontaktu wody ze złożem piaskowym (odżelaziającym) pierwszego i drugiego stopnia wynosi 11,3 minuty.

Dla warstw katalitycznych dokonano analogicznych przeliczeń. W filtrach pierwszego stopnia nie przewidziano warstw katalitycznych. W filtrach drugiego stopnia przewidziano zasyp złożem katalitycznym o wysokości 50 cm. Po przeliczeniu, czas kontaktu wody ze złożem katalitycznym (odmanganiającym) filtrów drugiego stopnia wynosi 3,8 minuty.

Po przeanalizowaniu zapisów ww. opracowania dokonano korekty w zasypie filtrów. Zastosowana będzie jednostopniowa filtracja wody w czterech filtrach o średnicy 1600 mm każdy. Złoże piaskowe zmieniono na złoże chalcedonitowe, wykazujące lepsze efekty technologiczne usuwania żelaza. Przy projektowej docelowej prędkości filtracji 6,2 m/h oraz wysokości złoża chalcedonitowego 130 cm, czas kontaktu wody ze złożem chalcedonitowym (odżelaziającym) wyniesie 12,5 minuty. Zostały zatem przewyższone założenia przedstawione w opracowaniu „Wyniki badania technologicznego...”.

Przy projektowej docelowej prędkości filtracji 6,2 m/h oraz wysokości złoża katalitycznego 40 cm, czas kontaktu wody ze złożem katalitycznym (odmanganiającym) wyniesie 3,9 minuty. Zostały zatem przewyższone założenia przedstawione w opracowaniu „Wyniki badania technologicznego...”.

Na podstawie powyższej analizy przewidziano filtrację w 4 filtrach pospiesznych o średnicy 1600 mm. Wysokość części cylindrycznej filtrów 2200 mm. Pole powierzchni filtrów będzie wynosić łącznie 8,0 m<sup>2</sup>. Przy wydajności SUW 50 m<sup>3</sup>/h prędkość filtracji wyniesie zatem 6,2 m/h. Zasyp filtrów przedstawiono w Tab. 1.

Tabela 1. Projektowany zasyp filtrów ciśnieniowych

Warstwa	Granulacja	Wysokość	Materiał
Filtracyjna właściwa	0,8 – 2,0 mm	130 cm	Chalcedonit
Masa Katalityczna	1,0 – 3,0 mm	40 cm	G1
Podtrzymująca	2,0 – 4,0 mm	15 cm	Żwir kwarcowy
Podtrzymująca	4,0 – 8,0 mm	15 cm	Żwir kwarcowy

Należy zamontować układ 4 filtrów ciśnieniowych, składających się z:

- Zbiornika filtracyjnego o średnicy DN1600,
- Powierzchnia filtracji pojedynczego filtra 2,0 m<sup>2</sup>,
- Wykonanie ze stali czarnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- Wysokość części cylindrycznej zbiornika 2200 mm,
- Całkowita wysokość zbiornika nie większa niż 3700 mm,
- Drenaż grzybkowy – grzybki filtracyjne z długą nóżką do płukania wodą i powietrzem,
- Przepustnic z siłownikami elektrycznymi typu on/off, z dyskiem ze stali kwasoodpornej:
  - Woda surowa – DN65
  - Woda uzdatniona – DN65
  - Woda do płukania – DN125

- Popłuczyny – DN125
- Powietrze do płukania – DN65
- Spust I filtratu – DN50
- Orurowania ze stali nierdzewnej gat. AISI 316,
- Manometrów przed i za filtrem,
- Kurka czepalnego wody za filtrem,
- Przetwornika ciśnienia na kolektorze wody surowej dopływającej do filtrów,
- Przetwornika ciśnienia na kolektorze wody uzdatnionej,
- Zaworu odpowietrzającego 1" ze stali nierdzewnej,
- Rurociąg 1/2" AISI 316 do ręcznego odpowietrzenia,
- Dodatkowego ręcznego zaworu kulowego 1/2" na przewodzie ręcznego odpowietrzenia.

Podczas realizacji zadania należy zachować wytyczne stosowania złóż filtracyjnych:

- przed zasypem należy sprawdzić stan techniczny filtra, w tym drenażu filtracyjnego, kontrolując równomierność jego pracy (test na powietrzu) i dokonując ewentualnej wymiany dysz lub innych elementów dystrybucyjnych lub poziomowania filtra,
- do zasypu i rozplantowywania złoża należy używać narzędzi nowych, zdezynfekowanych,
- zasypu powinny dokonywać osoby o odpowiedniej wiedzy i doświadczeniu,
- zasyp należy realizować zgodnie z zasadą, że najpierw zasypywane są złoża o większej gęstości a następnie złoża o mniejszej gęstości,
- właściwy materiał filtracyjny należy zasypywać na wcześniej przygotowane warstwy podtrzymujące,
- po zasypaniu materiału należy dokonać jego płukania wodą z intensywnością 10-12 L/sm<sup>2</sup>; następnie złoże należy wzruszać powietrzem z dmuchawy i ponownie płukać samą wodą; płukanie prowadzić tak długo, aż woda po płukaniu będzie czysta,
- po płukaniu dokonać kontroli wysokości zasypu złoża, ewentualnie uzupełnić niedomiar i ponownie wypłukać,
- następnie bezwzględnie należy dokonać dezynfekcji złoża,
- po dezynfekcji dokonać kolejnego płukania (wodę płuczącą zawierającą dezynfektant zagospodarować zgodnie z zasadami ochrony środowiska i gospodarki odpadami),
- po wypłukaniu środka dezynfekującego filtr włączyć do pracy (należy zwrócić uwagę na spełnienie wszystkich warunków technologicznych), kierując wodę przefiltrowaną do popłuczyn. Woda po dezynfekcji przed włączeniem do pracy na układ uzdatniania powinna zostać poddana pełnej kontroli mikrobiologicznej. Warunkiem włączenia filtra do pracy jest uzyskanie prawidłowych wyników badań mikrobiologicznych, których zakres określa stosowne Rozporządzenie,
- nie należy dopuszczać do rozerwania opakowań złóż, gdyż grozi to skażeniem materiału i późniejszymi trudnościami w uzyskaniu odpowiednich wyników mikrobiologicznych,
- materiał należy przechowywać w atmosferze suchej i w temperaturze powyżej 0°C.

#### **4.7. Płukanie filtrów**

W celu zwiększenia efektywności płukania oraz zmniejszenia objętości zużywanej wody płuczącej wprowadzono trzyetapowy proces płukania filtrów:

- a) Płukanie powietrzem,
- b) Płukanie wodą,
- c) Spust pierwszego filtratu.

Podjęcie decyzji o płukaniu filtrów odbywa się na podstawie dwóch czynników technologicznych:

- a) Objętość wody przefiltrowanej



Na podstawie średnich stężeń zanieczyszczeń w wodzie surowej (podane w punkcie 4.1.), oraz pojemności masowej złoża filtracyjnego wyznaczono wstępnie objętość wody, jaką uzdatni stacja pomiędzy kolejnymi płukaniem.

Przy następujących założeniach:

- stężenie żelaza w wodzie surowej 4,4 mg/L,
- stężenie manganu w wodzie surowej 0,24 mg/L,
- stężenie pozostałych zawiesin 0,1 mg/L,
- do obliczeń przyjęto udział samego złoża chalcedonitowego, pojemność złoża katalitycznego stanowi rezerwę,
- pojemność masowa złoża chalcedonitowego – dla jednoczesnego odżelaziania i odmanganiania wody wynosząca 1500 mg/m<sup>2</sup>,
- przepływ przez filtr w trakcie pracy nie przekracza 12,50 m<sup>3</sup>/h,

obliczono, że pojedynczy filtr jest w stanie wyprodukować maksymalnie 325 m<sup>3</sup> wody czystej. Po wyprodukowaniu 325 m<sup>3</sup> wody, filtr należy poddać płukaniu. Informację o objętości wyprodukowanej wody należy pobrać z przepływomierza zamontowanego na rurociągu wody napowietrzonej, kierowanej na filtry.

#### **UWAGA.**

Powyższe obliczenie jest słuszne dla wyżej wymienionych założeń. Wszelkie zmiany warunków pracy filtrów wymuszają korektę dopuszczalnych objętości wody uzdatnianej pomiędzy kolejnymi płukaniem. Oznacza to również, że dla utrzymania sprawności SUW konieczne jest regularne sprawdzanie jakości wody surowej dopływającej do SUW i filtrów pospiesznych.

Wykonawca na etapie rozruchu zweryfikuje pojemności masowe filtrów oraz dobierze właściwe objętości wody przefiltrowanej pomiędzy kolejnymi płukaniem.

#### **b) Czas od ostatniego płukania**

Czynnik pomocniczy – przede wszystkim zapobiegający przedłużaniu cykli filtracyjnych. Układ sterowania wymusza płukanie filtrów, które nie były płukane przez 4 dni. Zapobiega to „przeciąganiu” cykli filtracyjnych oraz nadmiernemu rozwojowi bakterii.

Możliwe jest skrócenie bądź wydłużenie tego czasu – wg wskazań i obserwacji poczynionych na etapie rozruchu, obliczeń pojemności masowych i uwzględnieniu wytycznych eksploatatora SUW.

#### **Płukanie powietrzem**

Pierwszym etapem płukania jest wzruszenie złoża powietrzem. Stosowanie powietrza do płukania filtrów pozwala zmniejszyć ilość wody płuczącej oraz zapobiega zbryleniom złoża filtracyjnego. Płukanie powietrzem odbywa się przed płukaniem filtrów wodą. Do płukania powietrzem zaprojektowano dmuchawę bocznokanałową. Dokładny czas płukania filtrów powietrzem zostanie wyznaczony na etapie rozruchu technologicznego SUW. Wstępnie przyjęto 5 minut.

Do płukania powietrzem należy zamontować układ składający się z:

- Dmuchawy bocznokanałowej o parametrach,
  - Q=190 Nm<sup>3</sup>/h,
  - H=600 mbar,
  - P=7,5 kW,
  - Obudowa dźwiękochłonna.
- Zaworu zwrotnego membranowego kołnierzowego DN65,
- Łącznika amortyzacyjnego kołnierzowego DN65,

- Rotametu z tłumikiem oscylacji drgań,
- Orurowania ze stali nierdzewnej gat. 316.

### **Płukanie wodą**

Po wypłukaniu filtra powietrzem następuje płukanie wodą. Przyjęto intensywność płukania  $11 \text{ L/s} \cdot \text{m}^2$  – odpowiada to wydajności pompy płuczącej  $80 \text{ m}^3/\text{h}$ . Do płukania filtrów wodą zaprojektowano pompę podającą wodę czystą ze zbiornika retencyjnego.

Układ składa się z:

- Pompy poziomej monoblokowej o parametrach:
  - $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
  - $H = 9 \text{ m H}_2\text{O}$
  - $P = 3,0 \text{ kW}$
  - Rozruch pompy bezpośredni
- zaworu zwrotnego typ 402 DN125,
- przepustnic z dźwignią ręczną na ssaniu i tłoczeniu,
- łącznika amortyzacyjnego na tłoczeniu,
- przepływomierza elektromagnetycznego DN125 na rurociągu tłocznym,
- zasuw klinowej miękkouszczelnionej na rurociągu tłocznym za przepływomierzem,
- kurka do poboru próbek wody,
- manometru na tłoczeniu,
- orurowania ze stali nierdzewnej gat. 316,
- podstawy opartej na wibroizolatorach.

### **Algorytm płukania filtrów**

Przewiduje się płukanie filtrów w cyklu automatycznym w następującej sekwencji:

1. W momencie podjęcia decyzji o płukaniu należy sprawdzić czy poziom wody w zbiornikach wody uzdatnionej jest wystarczający do wypłukania filtra.
2. Zamknięcie przepustnicy wody surowej oraz wody uzdatnionej.
3. Otwarcie przepustnicy popłuczyn, rozprężenie ciśnienia filtra do ciśnienia otoczenia.
4. Otwarcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu. Odprowadzenie wody znad złoża filtracyjnego przez czas ustalony na etapie rozruchu – szacowany czas około 1 minuta. UWAGA – czas ustawić tak, aby skutecznie płukać filtr oraz jednocześnie nie wyrzucać złoża z filtrów podczas płukania powietrzem.
5. Zamknięcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu.
6. Otwarcie przepustnicy płukania powietrzem.
7. Załączenie dmuchawy, czas płukania około 5 minut.
8. Wyłączenie dmuchawy.
9. Zamknięcie przepustnicy płukania powietrzem.
10. Postój – 1 minuta – ułożenie złoża.
11. Otwarcie przepustnicy płukania wodą.
12. Załączenie pompy płuczącej, czas płukania około 8 minut.
13. Wyłączenie pompy płuczącej.
14. Zamknięcie przepustnic płukania wodą oraz popłuczyn.
15. Postój – 1 minuta – ułożenie złoża.
16. Otwarcie przepustnic dopływu wody surowej i spustu pierwszego filtratu.
17. Załączenie układu filtracji wody (jeśli nie pracował musi być automatycznie załączony) i odprowadzenie pierwszego filtratu przez około 5 minut.
18. Zamknięcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu.
19. Wyłączenie układu filtracji jeżeli poziom wody w zbiornikach retencyjnych jest wystarczający.

20. Otwarcie przepustnicy wody uzdatnionej i przejście do trybu filtracji.

#### **4.8. Zbiorniki retencyjne wody czystej**

Projektowany jest prefabrykowany, żelbetowy, dwukomorowy zbiornik retencyjny. W ramach prac wg niniejszej dok., należy wykonać rurociągi technologiczne zbiorników. Rurociągi prowadzone w gruncie – PE100, SDR17 – należy wprowadzić do wnętrza komór zbiornika wykorzystując podwójne uszczelnienia łańcuchowe. W zbiorniku orurowanie wykonać ze stali AISI 316 wykorzystując kołnierze płaskie do spawania.

#### **4.9. Pompownia zasilająca sieć wodociągową**

Projektuje się zestaw pompowy składający się z 5 szt. pomp pionowych, wielostopniowych, budowy in-line o mocy 5,5 kW każda i parametrach:

$$Q = 21,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 50 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$P = 5 \times 5,5 \text{ kW}$$

Zestaw pompowy musi mieć możliwość pracy z wydajnością 108 m<sup>3</sup>/h w zakresie ciśnień od 4,0 do 5,5 bar.

#### **Konstrukcja nośna**

Zestaw pompowy zamontować na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże.

#### **Kolektory i armatura**

Pompy połączone są we wspólne kolektory: ssawny i tłoczny wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316. Elementy kolektorów łączone za pomocą kołnierzy luźnych PN10 ze stali nierdzewnej AISI 316. Na kolektorze ssawnym projektuje się montaż manowakuometru glicerynowego do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), sondy wibracyjnej zabezpieczającej zestaw przed pracą w suchobiegu, zaworu kulowego do ręcznego odpowietrzania oraz króćca spustowego z zaworem kulowym.

Kolektor tłoczny wyposażony w manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), przetwornik ciśnienia, przekaźnik ciśnienia.

Przyłącza pomp DN50 wyposażać w zawory kulowe odcinające na ssaniu i tłoczeniu oraz zawory zwrotne grzybkowe na tłoczeniu.

Na rurociągu tłocznym pompowni sieciowej należy zamontować armaturę odcinającą, przepływomierz elektromagnetyczny DN125 oraz lampę UV do dezynfekcji wody. Lampa UV zapewniająca dawkę promieniowania minimum 400 J/m<sup>2</sup> przy transmisji wody 95% i przepływie 215 m<sup>3</sup>/h, wyposażona w czujnik natężenia promieniowania UV.

#### **4.10. Dezynfekcja wody**

Poza dezynfekcją promieniami UV, zaprojektowano awaryjny układ dezynfekcji podchlorynem sodu składający się z urządzeń:

- Pompa o wydajności do 6 L/h i ciśnieniu do 10 bar,
- Kabel sterujący do pompy dozujących,
- Kabel wyjścia przekaźnika pompy,
- Przewody 6/12 mm,
- Zbiornik PE 60l,
- Zawór wielofunkcyjny,
- 3x Zawór dozujący,
- Mieszadło ręczne dosing,

- Lanca ssąca z czuj. Poziomu.

Dozownik wraz z wyposażeniem zainstalować w hali filtrów. Rurociąg tłoczny dozownika wprowadzić w trzy miejsca w hali filtrów – do rurociągu wody surowej, do rurociągu wody tłoczonej do zbiorników retencyjnych oraz do rurociągu zasilającego sieć wodociągową.

Eksploatator w zależności od potrzeb będzie dozował podchloryn sodu w wybrane miejsce. Ilość tłoczonego środka dezynfekującego do sieci wodociągowej – wariant podstawowy - będzie proporcjonalna do sygnałów przepływomierza wody kierowanej do sieci. Dawka podchlorynu tłoczonego do wody surowej i zbiorników retencyjnych – ustawiana i załączana będzie ręcznie przez obsługę SUW.

## **5. Rurociągi zewnętrzne.**

Rurociągi układać w wykopach wąskoprzestrzennych wykonywanych mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu zwrócić uwagę, aby go nie przegłębiać. Wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne głębsze jak 1,0 m zabezpieczyć przy użyciu obudów skrzyniowych (boksów). Wykopy zabezpieczyć barierkami o wysokości 1,1 m, a w porze nocnej oświetlić znakami ostrzegawczymi. Na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Urobek składować z jednej strony wykopu w odległości minimum 0,6 m od krawędzi wykopu.

Rurociągi układać w suchym wykopie. Na wypadek wystąpienia wody gruntowej, wykopy osuszyć poprzez wypompowywanie wody przy użyciu igłofiltrów o średnicy 50 mm w rozstawieniu co 1,0 m, wpłukiwanych jednostronnie w grunt na gł. min. 4,0 m.

Przewody układać na podłożu całkowicie odwodnionym z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne – rura wymaga podbicia na całej długości. Po sprawdzeniu prawidłowości spadku ułożonej rury należy wykonać jej stabilizację poprzez wykonanie obsypki z piasku do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. W końcowej fazie robót zasypkę uzupełnić do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Warstwę ochronną wykonywać warstwami o grubości nieprzekraczającej 1/3 średnicy rury, starannie ją ubijając z obu stron rury, z równoczesnym usuwaniem zastosowanego szalowania.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie obsypki w tzw. „pachach”. Podbijanie w „pachach” należy wykonywać podbijakami drewnianymi. Stosowanie ubijaków metalowych lub mechanicznych dopuszczalne jest w odległości poziomej 10 cm od rury. Ubijanie mechaniczne może być przeprowadzone sprzętem lekkim przy 30 cm warstwie piasku ponad wierzchem rury.

Zasypkę wykonywać gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i wyciąganiem obudów skrzyniowych. Stopień zagęszczenia wykopu nie może być mniejszy niż 0,98. W przypadku wystąpienia gruntu uniemożliwiającego jego prawidłowe zagęszczenie, dokonać jego wymiany w zakresie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

## **6. Instalacje sanitarne.**

### **Instalacja wodociągowa**

W ramach inwestycji należy wykonać instalację wewnętrzną wodociągową na cele bytowo-gospodarcze z rur polipropylenowych jako instalację trójnikową, łączoną poprzez zgrzewanie polifuzyjne. Przewody należy wykonać z rur o klasie ciśnienia min. PN16 lub PN20. Przewody prowadzić w niekonstrukcyjnej warstwie podłogi, wzdłuż ścian lub w bruzdach ściennych. Przewody wody zimnej w celu ochronny przed skraplaniem się pary wodnej na powierzchni przewodów oraz ochroną przed podgrzewaniem należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej gr. 6 mm. W celu ograniczenia strat ciepła przewody wody ciepłej prowadzone w posadzce w warstwie izolacji należy zaizolować materiałem izolacyjnym o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(m<sup>2</sup>/K) o grubości:

- Dw 22: 20mm

- Dw 22 – 35: 30mm
- Dw 35 – 100: równa średnicy wewnętrznej rury.

**Uwaga:**

Przy zastosowaniu materiałów izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

W miejscach przejść przez przegrody osadzić tuleje osłonowe z rur z tworzyw sztucznych. Nie stosować tulei z rur stalowych lub z blachy. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić materiałem plastycznym nie oddziaływującym na materiał rury PP - np. pianka poliuretanowa.

Woda ciepła na potrzeby byt.-gosp. przygotowywana będzie w elektrycznym zasobniku wody o objętości 50 L.

W trakcie montażu należy zadbać o właściwe mocowanie oraz prowadzenie przewodów, biorąc pod uwagę ich rozszerzalność termiczną – wytyczne producenta rur.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać płukanie wodą o możliwie dużej prędkości przepływu, a następnie poddać je próbie szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II – „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.

**Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Odcinki poziome grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC kielichowych klasy „S” ze spadkami min 2 i 3%. Rury kanalizacyjne w miejscu przejścia pod fundamentami zabezpieczać rurami ochronnymi PVC, a wolną przestrzeń między ściankami rury przewodowej i ochronnej wypełnić plastycznym materiałem nie powodującym korozji np. pianka PU. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni i innych ostrych przedmiotów.

Wykopy po wykonaniu podsypki i obsypki piaskowej zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni i innych ostrych przedmiotów.

Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi PVC, a w dolnej części nad posadzką umieścić rewizję. Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzone nad posadzką wykonać z rur PVC np. typ HT.

Przed wykonaniem zasyпки, instalację kanalizacji sanitarnej należy poddać próbie szczelności poprzez zalanie wodą odcinków poziomych kanalizacji do wysokości kolan łączących je z pionami. Pozostałą część instalacji (piony i podejścia do przyborów) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu wody.

**Instalacja grzewcza**

Do ogrzewania dobrano grzejniki elektryczne w pomieszczeniach socjalnych oraz nagrzewnicę elektryczną w hali filtrów. Konwektory dostosowane są do przejściowego ogrzewania pomieszczeń. Urządzenia grzewcze wyposażać w termoregulator, który gwarantuje utrzymanie zadanej temperatury i łatwość obsługi. Grzejniki w wykonaniu antybrzgowym. Grzejniki montować do ścian.

**Instalacja wentylacji mechanicznej oraz osuszania powietrza**

Celem uzyskania wymiany powietrza w pomieszczeniach socjalnym i WC, zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną. Zużyte powietrze z pomieszczeń WC oraz pomieszczenia socjalnego wywiewane będzie ciągami kanałów wentylacyjnych z wentylatorami kanałowymi.

W chlorowni, poza grawitacyjną wentylacją wywiewną oraz kratką nawiewną zamontować należy wywietrzak zespolony chemoodporny.

W hali filtrów zaprojektowano system osuszania powietrza, w którym powietrze suche będzie rozprowadzane w pomieszczeniu systemem kanałów stalowych ocynkowanych. Powietrze wilgotne

będzie zasysane przez osuszacz. Kanały powietrza regeneracyjnego oraz powietrza wilgotnego wyprowadzić na zewnątrz budynku.

Zaprojektowano adsorpcyjny osuszacz powietrza o wydajności 5,2 kg/h dla  $t=20^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{RH}=60\%$ , pobór mocy 7,8 kW, ilość powietrza suchego 900 m<sup>3</sup>/h, obudowa wykonana ze stali nierdzewnej, rozdzielnica elektryczna na wyposażeniu urządzenia, sterowanie poprzez regulator elektroniczny EH-1 umieszczony w pomieszczeniu.

Systemy kanałów wentylacyjnych wykonać z przewodów „Spiro” z blachy stalowej ocynkowanej gr. minimum 0,6 mm oraz wykonać izolację termiczną z wełny mineralnej lamella gr. 4 cm na folii aluminiowej. Wentylatory w toaletach i łazienkach załączane będą wraz z włączeniem światła w ww. pomieszczeniach i wyłączane będą z opóźnieniem czasowym ok. 10 min. Zmiany kierunków, połączenia i redukcje wykonać z kształtek typowych z materiału jak kanały.

## 7. Uwagi końcowe.

Jeśli nie wskazano inaczej, orurowanie technologiczne wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej AISI 316 na ciśnienie PN10. W budynku SUW zastosować rury i kształtki o wymiarach:

- DN50 – 60,3 x 2 mm
- DN65 – 76,1 x 2 mm
- DN80 – 88,9 x 2 mm
- DN100 – 114,3 x 2 mm
- DN125 – 139,7 x 2 mm
- DN150 – 168,3 x 2 mm
- DN200 – 219,1 x 3 mm

W studniach zastosować rury i kształtki AISI 316/316L o wymiarach:

- DN25 – 33,7 x 2 mm
- DN80 – 88,9 x 3 mm

W zbiorniku retencyjnym wody czystej zastosować rury i kształtki o wymiarach:

- DN100 – 114,3 x 3 mm
- DN150 – 168,3 x 3 mm.

Układ orurowania i armatury w projektowanych pomieszczeniach/obiektach przedstawiono na rysunkach branżowych. Na rysunkach wyszczególniono budowę oraz wyposażenie poszczególnych urządzeń, co należy rozpatrywać wspólnie z opisem technicznym oraz zapisami STWiORB. We wskazanych miejscach zamontować należy manometry, czujniki ciśnień, kurki do poboru wody, króćce do płukania rurociągów itp.

Rurociągi należy wyposażać w podpory wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304 z łożami gumowymi lub tworzywowymi pod rurociągi. Wszystkie połączenia kołnierzowe stykające się ze stalą AISI 316 wykonać z wykorzystaniem śrub, nakrętek i podkładek ze stali kwasoodpornej A4. W trakcie montażu orurowania należy montować kołnierze wg rysunków wykonawczych, aby umożliwić łatwy demontaż/inspekcję układu/montaż. Rurociągi należy oznaczyć kolorowymi strzałkami obrazującymi kierunek przepływu oraz oznaczyć opisami przeznaczenia rurociągu.

Wszelkie króćce dozowania reagentów, powinny być wprowadzone do osi rurociągów, aby zapewnić skuteczne wymieszanie z wodą. Reagenty stosowane do dezynfekcji, rozruchu i wpracowania urządzeń dostarcza Wykonawca.

W razie niepowodzenia, dezynfekcja wszelkich obiektów i urządzeń będzie powtarzana aż do uzyskania bezpieczeństwa mikrobiologicznego. Wykonawca zostanie obciążony kosztami produkcji wody uzdatnionej służącej do dezynfekcji zbiorników.

Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć Zamawiającemu karty przekazania wszelkich odpadów powstałych w wyniku prowadzonych robót.

Wykonawca jest zobowiązany, aby wszystkie elementy mające kontakt z wodą pitną posiadały stosowny Atest PZH.

Do ceny oferty należy doliczyć następujące koszty:

- robót przygotowawczych, wykończeniowych i porządkowych,
- zorganizowania, zagospodarowania i późniejszej likwidacji placu budowy,
- utrzymania własnego zaplecza budowy,
- organizacji ruchu na czas prowadzenia robót,
- wywozu nadmiaru gruntu, wymiany gruntu, zagęszczenia gruntu,
- przekopów kontrolnych, wykonania ewentualnych przekładek w przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem,
- pełnej obsługi geodezyjnej wraz z inwentaryzacją powykonawczą,
- planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- szkolenia obsługi SUW,
- sporządzenia instrukcji obsługi SUW,
- wykonania dokumentacji powykonawczej,
- odbioru robót i innych czynności niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia (np. próby ciśnienia, dezynfekcja rurociągów, zbiorników, armatury wraz z wykonaniem badań mikrobiologicznych i fizykochemicznych w akredytowanym laboratorium).

PROJEKTANT  
SPRAWDZAJĄCY:

PROJEKTANT:

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z wymogami art. 34 ust. 3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (jedn. tekst Dz. u. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny opracowany dla:

### GMINA OSIECZNA

ul. Powstańców Wielkopolskich 6 , 64-113 Osieczna

dotyczący:

**BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ  
TECHNICZNĄ I ODCINKIEM SIECI WODOCIĄGOWEJ W M. FRANKOWO, GM. OSIECZNA,  
Frankowo , jednostka ewid. Osieczna, obręb ewid. Frankowo, dz. nr ewid. 17/3, 17/5 i 14**

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania terenu, projektem architektoniczno - budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi przedmiotowego zamierzenia budowlanego.

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. ŁUKASZ KACZMAREK	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń WKP/0362/POOS/11	Branża sanitarna	30.10.2023	
Sprawdzający	inż. JAROSŁAW FLAMER	uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń WKP/0286/POOS/07	Branża sanitarna	30.10.2023	

30 października 2023 r.