PRACOWNIA PROJEKTOWA
TECHNOLOGII WODY I ŚCIEKÓW „P plus P”
mgr inż. Adam Pałkiewicz
05-420 Józefów k/Otwocka ul. Moniuszki 12/6
tel/fax 22 789-17-81
e-mail: pplusp@life.pl

Inwestycja: **PRZEBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ W KRĘGACH. DZIAŁKI EWID. NR 463, 1007/25, 1007/9 I 1008/4. OBRĘB 0008 KRĘGI**

Nazwa oprac. **WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AUTOMATYKI**

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
07-200 Wyszków ul. Komunalna 1

Projektował: mgr inż. Adam PAŁKIEWICZ
uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych
Nr Bł 125/91

Józefów, październik 2016 r.

1

Część ogólna

1. Inwestycja.
2. Nazwa opracowania.
3. Inwestor.
4. Adres obiektu.
5. Stadium i branża opracowania.
6. Podstawa opracowania.
7. Terminologia.
8. Cel opracowania i inwestycji.
9. Zakres rzeczowy opracowania.

Część szczegółowa

1. Bilans mocy.
   - 1.1. Zestawienie mocy zainstalowanej.
     - 1.1.1. Instalacje technologiczne.
     - 1.1.2. Instalacje sanitarne.
     - 1.1.3. Razem.
   - 1.2. Zestawienie mocy czynnej i szczytowej.
     - 1.2.1. Instalacje technologiczne.
     - 1.2.2. Instalacje sanitarne.
     - 1.2.3. Razem.
2. Urządzenia technologiczne wymagające zasilenia.
   - 2.1. Urządzenia.
   - 2.2. Armatura.
   - 2.3. Pomiar przepływu.
   - 2.4. Pomiar poziomu wody.
     - 2.4.1. W zbiorniku wyrównawczym.

2.4.2. W studniach ujęcia.

2.4.3. Pomiar ciśnienia.

2.4.4. Pomiar temperatury.

2.4.5. Sygnalizacja zalania posadzek.

3. Urządzenia sanitarne wymagające zasilenia.

3.1. Urządzenia osuszania powietrza i wentylacji.

3.2. Urządzenia wod-kan.

3.3. Urządzenia ogrzewania elektrycznego.

4. Wytyczne ogólne automatyki.

4.1. Pompownia I stopnia.

4.2. Pompownia II stopnia.

4.3. Pompownia płuczna (pompa i dmuchawa).

4.4. Pompownia ścieków technologicznych.

4.5. Technologia uzdatniania.

4.6. Sprężone powietrze do napowietrzania.

4.7. Dozowanie NaOCl.

4.8. Osuszacz powietrza.

4.9. Wentylacja mechaniczna.

4.10. Sondy poziomu wody.

4.10.1. Sondy poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym.

4.10.2. Sondy poziomu wody w studniach ujęcia.

4.11. Zawór e/m napowietrzania przy aeratorze.

5. Nastawy automatyki.

5.1. Płukanie filtru.

5.1.1. Przewidywane nastawy czasowe.

5.1.2. Funkcje zaworów w odniesieniu do obciążenia prądem.

6. Elementy pomiaru i przetwarzania wielkości technologicznych.

   6.1. Poziom lustra wody.

   6.2. Stan zalania posadzki.

   6.3. Temperatura.

   6.4. Ciśnienie.

7. Wytyczne technologiczne synoptyki.

Część ogólna

1. Inwestycja.
   Przebudowa Stacji Wodociągowej w Kręgach. Działki ewid. Nr 463, 1007/25, 1007/8, 1007/9 i 1008/4. Obręb 0008. Kręgi.

2. Nazwa opracowania.
   Wytyczne elektryczne i automatyki.

3. Inwestor.
   Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 07-200 Wyszków ul. Komu-
   ul. Komunalna 1

4. Adres obiektu.
   Kręgi. Gmina Somianka. Powiat wyszkowski.

5. Stadium i branża opracowania.
   Projekt budowlany w branży sanitarnej.

6. Podstawa opracowania.
   a/. umowa Nr PK/IPR/2016 z dnia 01.09.2016 r.
   b/. dokumentacja techniczna w branży sanitarnej pt. „Przebudowa Stacji Wodociągowej w Kręgach" aut. „P plus P". Józefów, październik 2016 r.
   c/. dokumentacja techniczna w branży arch-bud pt. „Przebudowa Stacji Wodociągowej w Kręgach" aut. „APPA". Warszawa, październik 2016 r.

7. Terminologia.
   W niniejszym opracowaniu mianem Stacji Wodociągowej (SW) określa się:
   a/. ujęcie wód podziemnych (studnie wiercone),
   b/. technologię pompowania I i II stopnia oraz pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej (instalacja i urządzenia),
   c/. technologię uzdatniania wody (instalacja i urządzenia),
   d/. gospodarkę ściekami technologicznymi z SW (instalacja i urządzenia),
   e/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wody surowej i uzdatnionej oraz ścieków technologicznych łączące ujęcie, technologię pompowania I i II stopnia, pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej, technologię uzdatniania i gospodarkę ściekami technologicznymi,
   f/. niezbędną infrastrukturę towarzyszącą jak obiekty nad i podziemne (budynek, zbiorniki, osadnik, studnie).

8. Cel opracowania i inwestycji.
   Niniejsze opracowanie ma na celu przedstawienie w fazie wykonawczej przebudowy technologii pompowania, uzdatniania oraz gospodarki ściekami technologicznymi i sanitarnymi w SW „Kręgi".
   Celem ogólnym inwestycji jest poprawa zaopatrzenia w wodę odbiorców w miejscowościach Gulczewo, Kręgi, Kręgi Nowe, Rybno, Tulewo i Tulewo Górne oraz rezerwowo w Sitnie i Olszance.

9. Zakres rzeczowy opracowania.
   Opracowanie obejmuje:

a/. instalacje technologii uzdatniania (wodne i sprężonego powietrza),
b/. instalacje pompowania płucznego,
c/. instalacje pompowania I i II stopnia oraz retencjonowania wody uzdatnionej,
d/. instalacje wod-kan, osuszania powietrza, wentylacji i ogrzewania.

W zakresie obiektów i rurociągów zewnętrznych opracowanie obejmuje:
a/. zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej,
b/. osadnik na ścieki z płukania filtrów,
c/. obudowy i uzbrojenie studzien wierconych,
d/. rurociągi wody surowej,
e/. rurociągi wody uzdatnionej,
f/. rurociągi ścieków technologicznych i sanitarnych.

Część szczegółowa

1. Bilans mocy.
a/. przez moc zainstalowaną należy rozumieć sumę mocy nominalnych urządzeń,
b/. przez moc czynną należy rozumieć sumę mocy urządzeń w punkcie pracy skierowanych do pracy,
c/. przez moc szczytową należy rozumieć sumę poboru mocy w punkcie pracy urządzeń jednocześnie czynnych,
d/. moc szczytową należy rozumieć jako moc przyłączeniową.

1.1. Zestawienie mocy zainstalowanej.

1.1.1. Instalacje technologiczne.

Lp.	Urządzenie	Moc (kW)	Jedn.	Ilość	Moc razem (kW)
1.	Pompownia I stopnia	11,0	szt	2	22,0
2.	Pompownia płuczna (woda)	11,0	szt	1	11,0
3.	Pompownia płuczna (powietrze)	11,0	szt	1	15,0
4.	Sprężarka powietrza	2,2	szt	2	4,4
5.	Pompownia II stopnia	4,0	szt	6	24,0
6.	Pompa ścieków	0,5	szt	1	0,5
7.	Urządzenia drobne	0,1	szt	10	1,0
8.	Razem				77,9

1.1.2. Instalacje sanitarne.

Lp.	Urządzenie	Moc (kW)	Jedn.	Ilość	Moc razem (kW)
1.	Grzejniki elektryczne konwekcyjne		szt	10	6,6
2.	Nagrzewnice elektryczne		szt	2	11,0
3.	Wentylacja dachowa	0,1	szt	2	0,2
4.	Wentylacja węzła NaOCl	0,2	szt	2	0,4
5.	Osuszanie powietrza	6,0	szt	1	6,0
6.	Podgrzewanie ciepłej wody	2,0	szt	2	4,0
7.	Razem				28,2

1.1.3. Razem.

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Moc razem (kW)
1.	Instalacje technologiczne	kpl	1	77,9
2.	Instalacje sanitarne	kpl	1	28,2
3.	Razem			106,1

1.2. Zestawienie mocy czynnej i szczytowej.

1.2.1. Instalacje technologiczne.

Szczyt A – produkcja wody (podano moce w punkcie pracy).

Lp.	Urządzenie	Moc czynna (kW)	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Pompownia I stopnia	11,0	szt	1	11,0
2.	Sprężarka powietrza	2,2	szt	1	2,2
3.	Pompa ścieków	0,5	szt	1	0,5
4.	Pompownia II stopnia (5 pomp)*		kpl	1	16,0
5.	Razem				29,7

(*) – uwzględniono wpływ na bilans mocy przetwornic obrotów

Szczyt B – Płukanie filtrów.

Lp.	Urządzenie	Moc czynna (kW)	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Pompownia płuczna (powietrze)	15,0	szt	1	15,0
2.	Pompownia ścieków	0,5	szt	1	0,5
3.	Pompownia II stopnia (3 pompy)*		kpl	1	10,0
4.	Razem				25,5

(*) – uwzględniono wpływ na bilans mocy przetwornic obrotów oraz płukanie w porze nocnej

1.2.2. Instalacje sanitarne.

Szczyt C – zima.

Lp.	Urządzenie	Moc czynna (kW)	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Grzejniki elektryczne (50%)		kpl	1	5,0
2.	Nagrzewnice		kpl	1	11,0
3.	Podgrzew. ciepłej wody (50%)	2,0	szt	1	2,0
4.	Razem				18,0

Szczyt D – lato.

Lp.	Urządzenie	Moc czynna (kW)	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Osuszanie powietrza	6,0	szt	1	6,0
2.	Podgrzew. ciepłej wody (50%)	2,0	szt	1	2,0
3.	Razem				8,0

1.2.3. Razem.

Szczyt A i C (zima).

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Instalacje technologiczne	kpl	1	29,7
2.	Instalacje sanitarne	kpl	1	18,0
3.	Razem			47,7

Szczyt A i D (lato).

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Instalacje technologiczne	kpl	1	29,7
2.	Instalacje sanitarne	kpl	1	8,0
3.	Razem			37,7

2. Urządzenia technologiczne wymagające zasilenia.

2.1. Urządzenia.

Podane moce są mocami nominalnymi.

Zasilenia elektrycznego wymagają:

a/. pompa I stopnia o mocy 11,0 kW (2 szt),
b/. pompownia II stopnia o mocy 24,0 kW (1 kpl - 6 pomp po 4,0 kW każda),
c/. pompa płuczna o mocy o mocy 22,0 kW (1 kpl - 2 silniki po 11,0 kW każdy),
d/. dmuchawa powietrza o mocy 15,0 kW (1 szt),
e/. sprężarka o mocy 2,2 kW (2 szt),
f/. pompa dozująca NaOCl o mocy 0,02 kW (1 szt),
g/. pompa do ścieków o mocy 0,5 kW (1 szt).

2.2. Armatura.

Zasilenia elektrycznego wymagają zawory pilotujące elektromagnetyczne, zainstalowane na wszystkich zaworach pneumatycznych:

a/. przy pompie płucznej (1 szt),
b/. przy dmuchawie powietrza (1 szt),
c/. przy filtrze (zawory przy przepustnicach 4 szt/filtr - razem 8 szt).

Moce urządzeń poniżej 0,01 kW.

Zasilenia elektrycznego wymagają zawory elektromagnetyczne na przewodach sprężonego powietrza:

a/. zawór elektromagnetyczny napowietrzania przy aeratorze (1 szt),
b/. zawór elektromagnetyczny dekompresji przy filtrze Fe (1 szt,

c/. zawór elektromagnetyczny dekompresji przy filtrze Mn (1 szt).
Moce urządzeń poniżej 0,01 kW.

2.3. Pomiar przepływu.
Zasilenia elektrycznego wymagają:
a/. wodomierz na przewodzie zbiorczym wody surowej (1 szt),
b/. wodomierz na przewodzie tłocznym pompy płucznej (1 szt),
c/. wodomierz na wyjściu z technologii uzdatniania (1 szt),
d/. wodomierz na wyjściu z pompowni II stopnia (1 szt).
Moce urządzeń poniżej 0,01 kW.

2.4. Pomiar poziomu wody.

2.4.1. W zbiorniku wyrównawczym.
Zasilenia elektrycznego wymagają sondy lustra wody znajdujące się w komorach zbiornika wyrównawczego:
a/. sonda poziomu wody odpowiedzialna za pracę pompowni I stopnia, płucznej i II stopnia (po 1 szt na komorę zbiornika – razem 2 szt),
b/. sonda poziomu wody odpowiedzialna za rejestrację poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym (po 1 szt na komorę zbiornika – razem 2 szt).
Moce urządzeń poniżej 0,01 kW.

2.4.2. W studniach ujęcia.
Zasilenia elektrycznego wymagają sondy lustra wody znajdujące się w studniach ujęcia:
a/. sonda poziomu wody odpowiedzialna za pracę pompowni I stopnia w studni S1 (1 szt),
b/. sonda poziomu wody odpowiedzialna za pracę pompowni I stopnia w studni S2 (1 szt).
Moce urządzeń poniżej 0,01 kW.

2.4.3. Pomiar ciśnienia.
Zasilenia elektrycznego wymagają przetworniki ciśnienia, których celem jest zdalne przekazywanie informacji o ciśnieniu w wybranych miejscach instalacji:
a/. czujnik na kolektorze tłocznym pompowni II stopnia (1 szt - warunkowo),
b/. czujnik na zbiorniku sprężonego powietrza (1 szt - warunkowo).
Moce urządzeń poniżej 0,01 kW.
Zasilenie warunkowe związane jest z decyzją Inwestora o podjęciu lub zaniechaniu zdalnego odczytu wielkości mierzonej.

2.4.4. Pomiar temperatury.
Zasilenia elektrycznego wymagają czujniki temperatury, których celem jest zdalne lub miejscowe przekazywanie informacji o temperaturze w instalacji i pomieszczeniach:
a/. czujnik na kolektorze tłocznym pompowni II stopnia (1 szt),
b/. czujnik w hali filtrów (1 szt - warunkowo),
c/. czujnik w węźle NaOCl (1 szt - warunkowo).
Moce urządzeń poniżej 0,01 kW.
Zasilenie warunkowe związane jest z decyzją Inwestora o podjęciu lub zaniechaniu zdalnego odczytu wielkości mierzonej.

2.4.5. Sygnalizacja zalania posadzek.
a/. sygnalizator w hali filtrów (1 szt).

Moce urządzeń poniżej 0,01 kW.

3. Urządzenia sanitarne wymagające zasilenia.

3.1. Urządzenia osuszania powietrza i wentylacji.

Zasilenia elektrycznego wymagają:

a/. osuszacz powietrza o mocy 6,0 kW (1 kpl),
b/. wentylator dachowy o mocy 0,05 kW (2 szt),
c/. wentylator w węźle łazienkowym o mocy 0,04 kW (1 szt),
d/. wentylator w węźle NaOCl o mocy 0,2 kW (2 szt),

3.2. Urządzenia wod-kan.

Zasilenia elektrycznego wymagają:

a/. terma w węźle wc o mocy 2,0 kW (1 szt),
b/. terma w węźle NaOCl o mocy 2,0 kW (1 szt).

3.3. Urządzenia ogrzewania elektrycznego.

Zasilenia elektrycznego wymagają:

a/. grzejniki konwekcyjne o mocy łącznej 9,6 kW (2 szt),
b/. nagrzewnica o mocy 9,0 kW (1 szt).

Uwaga: nagrzewnica ma możliwość zwiększonego poboru mocy (16,0 kW – II bieg) oraz 25,0 kW – III bieg). Praca na II i III biegu powinna być zablokowana w sterowniku nagrzewnicy.

4. Wytyczne ogólne automatyki.

Pod pojęciem RSC należy rozumieć rozdzielnicę sterującą centralną.

Pod pojęciem RS należy rozumieć rozdzielnicę sterującą lokalną (przy urządzeniu).

Pod pojęciem RF należy rozumieć rozdzielnicę sterującą fabryczną objętą kompletnością dostawy urządzenia.

Pod pojęciem RG należy rozumieć rozdzielnicę główną z pomiarem głównym.

4.1. Pompownia I stopnia.

Praca pompowni I stopnia będzie sterowana z rozdzielnicy RSC.

Sterowanie w funkcji poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym oraz w studniach. W warunkach produkcji wody uzdatnionej sterowanie pompownią I stopnia i technologią uzdatniania winno być rozpatrywane łącznie.

Automatyka:

a/. wyłączanie na czas płukania filtrów,
b/. włączanie i wyłączanie przy napełnianiu zbiornika wyrównawczego,
c/. wyłączenie i włączenie w sytuacji suchobiegu w studni.

Sterowanie ręczne:

a/. włączanie i wyłączanie każdej pompy,
b/. skierowanie do pracy w automatyce.

Uzasadnionym jest, ażeby włączenie i wyłączenie każdej z pomp w automatyce przebiegało w niewielkich odstępach czasu względem siebie.

4.2. Pompownia II stopnia.

Praca pompowni II stopnia będzie sterowana z własnej rozdzielnicy RF. Sterowanie w funkcji zmian ciśnienia w kolektorze tłocznym pompowni II stopnia oraz w funkcji poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym.

Automatyka:

a/. wyłączenie i włączenie pompowni w sytuacji suchobiegu w zbiorniku wyrównawczym.

4.3. Pompownia płuczna (pompa i dmuchawa).

Praca pompowni płucznej będzie sterowana z rozdzielnicy RSC.
Sterowanie w funkcji poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym (suchobieg pompy).

Automatyka:

a/. wyłączanie i wyłączanie na czas płukania filtrów,
b/. wyłączenie i włączenie w sytuacji suchobiegu w zbiorniku wyrównawczym.

Sterowanie ręczne:

a/. wybór silnika do pracy w automatyce,
b/. skierowanie do pracy w automatyce.

4.4. Pompownia ścieków technologicznych.

Praca pompowni ścieków jw. będzie sterowana w funkcji poziomów ścieków w osadniku wg. pozycji pływaków pompy.

4.5. Technologia uzdatniania.

Praca pompowni I stopnia będzie sterowana z rozdzielnicy RSC.

Sterowanie pracą technologii uzdatniania dotyczy okresowego kierowania filtrów do płukania. Płukanie obejmować będzie każdy filtr niezależnie.

Automatyka:

a/. zamknięcie zaworu e/m (elektromagnetycznego) napowietrzania przy aeratorze,
b/. przesterowanie zaworów przy filtrze z pozycji „praca” na pozycję „płukanie”,
c/. otwarcie zaworu e/m dekompresji,
d/. otwarcie zaworu pneumatycznego i włączenie dmuchawy powietrza,
e/. wyłączenie dmuchawy powietrza i zamknięciu zaworu pneumatycznego,
f/. otwarcie zaworu pneumatycznego i włączenie pompy płucznej,
g/. wyłączenie pompy płucznej i zamknięcie zaworu pneumatycznego,
h/. przesterowanie zaworów przy filtrze z pozycji „płukanie” na pozycję „praca”,
k/. zamknięcie zaworu e/m dekompresji,
l/. otwarcie zaworu e/m napowietrzania aeratora.

Zamknięcie zaworu elektromagnetycznego wg. a/. powiązane jest z wyłączeniem pompy I stopnia (o ile w tym czasie pracowała) a otwarcie z jej włączeniem – o ile poziom wody w zbiorniku wyrównawczym wymaga pracy tej pompy.

4.6. Sprężone powietrze do napowietrzania.

Praca sprężarek powietrza będzie sterowana w funkcji zmian ciśnienia w zbiorniku sprężonego powietrza z własnej rozdzielnicy RF.

4.7. Dozowanie NaOCl.

Praca pompy dozującej sterowana będzie z rozdzielnicy RSC.

Włączanie i wyłączanie pompy dozującej powinno być związane z pracą pompowni I stopnia. Pompa dozująca winna wyłączać się, gdy pompownia I stopnia nie pracuje i włączać się, gdy pracuje dowolna spośród pomp I stopnia. Wyklucza się (z uwagi na wymagania zasilenia pompy dozującej) uruchamiania pompy dozującej na zasadzie pojawienia się w gniazdku zasilającym napięcia w wyniku włączenia się pompy I stopnia.

Automatyka:
a/. włączenie pompy, gdy dowolna spośród pomp I stopnia zostanie włączona,
b/. wyłączenie pompy, gdy pompa I stopnia zostanie wyłączona.

Sterowanie ręczne:
a/. skierowanie do pracy w automatyce.

4.8. Osuszacz powietrza.

Praca osuszacza będzie sterowana z własnej rozdzielnicy RF.

4.9. Wentylacja mechaniczna.

Praca wentylatorów dachowych będzie sterowana z własnej rozdzielnicy RF oraz rozdzielnicy RS3. Wentylator FEN-160 uruchamiany jest automatycznie (w zależności od prędkości wiatru) przez układ automatycznej kontroli ciągu. Zamknięcie przepustnicy będzie wymagało wyłączenia zasilania wentylatora.

Sterowanie ręczne:
a/. skierowanie do pracy w automatyce.

Praca wentylatora w węźle NaOCl sterowana będzie z lokalnej rozdzielnicy RS4. Wyłączenie wentylatora nawiewu powinno być zblokowane z wyłączeniem nagrzewnicy powietrza. Niezależnie – należy przewidzieć możliwość włączenia/wyłączenia nagrzewnicy jw.

Sterowanie ręczne:
a/. włączanie i wyłączanie układu nawiewno-wywiewnego.

W węźle wc należy przewidzieć włączanie i wyłączanie wentylatora w funkcji włączenia i wyłączenia światła.

4.10. Sondy poziomu wody.

4.10.1. Sondy poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym.

Sondy w komorach zbiornika wyrównawczego będą sterowane z rozdzielnicy RSC. Każda komora posiadać powinna sondy w liczbie i o funkcjach technologicznych wg. poniższej zasady:
a/. niezależna sonda przewidziana do sterowania suchobiegami urządzeń oraz napełnianiem zbiornika,
b/. niezależna sonda przewidziana do rejestracji stanów napełnienia i alarmowych w zbiorniku.

Ponieważ możliwe jest ze względów technologicznych (infekcja bakteryjna, remont itp.) odcięcie dopływu do wybranej komory – należy przewidzieć automatykę równoległą w każdej komorze. W sytuacji, gdy pracują obie komory przewiduje się sterowanie SW z poziomu automatyki w jednej (dowolnej) spośród nich.

Autom atyka:
a/. włączanie pompy I stopnia w celu napełniania zbiornika,
b/. wyłączanie pompy I stopnia po napełnieniu zbiornika,
c/. blokada pompowni II stopnia i płucznej (wejście w suchobieg),
d/. odblokowanie pompowni II stopnia i płucznej (wyjście z suchobiegu)
c/. informacja o charakterystycznych poziomach wody w zbiorniku (szczegóły w dalszej części opracowania).

Sterowanie ręczne:
a/. wybór zespołu sond obsługujących komorę do pracy w automatyce z wykluczeniem możliwości pracy zespołów sond w drugiej komorze.

4.10.2. Sondy poziomu wody w studniach ujęcia.
Sondy poziomu wody w studniach ujęcia będą sterowane z rozdzielnicy RSC.
Jedna i ta sama sonda w każdej studni przewidziana będzie do:
a/. sterowania suchobiegami w studni,
b/. rejestrowania stanów wody i alarmowych w studni.
Należy przewidzieć niezależną automatykę każdej ze studzien.

Automatyka:
a/. blokada pompy I stopnia (wejście w suchobieg),
d/. odblokowanie pompy I stopnia (wyjście z suchobiegu)
c/. informacja o charakterystycznych poziomach wody w studni (szczegóły w dalszej części opracowania),
d/. blokada możliwości ręcznego włączenia urządzenia w sytuacji suchobiegu.

4.11. Zawór e/m napowietrzania przy aeratorze.
Zawór e/m napowietrzania będzie sterowany przez stany pracy/spoczynku pomp I stopnia.

Automatyka:
a/. otwarcie zaworu e/m, gdy dowolna spośród pomp I stopnia zostanie włączona,
b/. zamknięcie zaworu e/m, gdy pompa zostanie wyłączona.

5. Nastawy automatyki.

5.1. Płukanie filtru.
Na czas płukania dowolnego filtru przewiduje się:
a/. wyłączenie pracy wszystkich pomp pompowni I stopnia (o ile pracują),
b/. zamknięcie zaworu e/m napowietrzania przy aeratorze (w konsekwencji wyłączenia pomp I stopnia.

5.1.1. Przewidywane nastawy czasowe:
a/. przerwa pomiędzy wyłączeniem pompowni I stopnia a dekompresją – 1 minuta,
b/. dekompresja - 2 minuty,
c/. przerwa pomiędzy dekompresją a przesterowaniem sekcji zaworów filtru – brak (przesterowanie na koniec dekompresji),
d/. włączenie dmuchawy – 1 minuta po przesterowaniu sekcji zaworów filtru,
e/. praca dmuchawy – 2 minuty,
f/. przerwa pomiędzy wyłączeniem dmuchawy a otwarciem zaworu e/e – 1 minuta,
g/. włączenie pompy płucznej – 1 minuta po otwarciu zaworu e/e,
h/. praca pompy płucznej – minimum 8 minut,

i/. przerwa pomiędzy wyłączeniem pompy płucznej a zamknięciem zaworu e/e - 1 minuta,
j/. przerwa pomiędzy zamknięciem zaworu e/e a przesterowaniem sekcji zaworów filtru – 1 minuta.

Razem czas płukania:
a/. dekompresja – 2 minuty,
b/. praca urządzeń płuczących – 10 minut,
c/. przerwy technologiczne – 6 minut,
d/. łącznie – 18 minut.

Czas pomiędzy płukaniami kolejnych dwóch filtrów – minimum 24 godziny.

5.1.2. Funkcje zaworów w odniesieniu do obciążenia prądem:
a/. zawór e/m dekompresji – normalnie zamknięty (NZ) w stanie beznapięciowym,
b/. zawór e/m napowietrzania – jw.

Poziomy technologiczne (reakcji sond) w studniach ujęcia.
a/. wejście w suchobieg – 1,00m powyżej połączenia pompy z rurociągiem,
b/. wyjście z suchobiegu – 1,50m powyżej połączenia pompy z rurociągiem.

Poziomy technologiczne (reakcji sond) w komorach zbiornika wyrównawczego.
Poziomy podano w stosunku do dolnej płaszczyzny stropu zbiornika.
a/. wyłączenie pompowni I stopnia – 0,70m,
b/. włączenie pompowni I stopnia – 240cm,
c/. wejście w suchobieg pompowni II stopnia i pompy płucznej – 5,00m,
d/. wyjście z suchobiegu pompowni II stopnia i pompy płucznej – 4,70m,
e/. przelew – 0,60m,
f/. poziom odniesienia – 5,79m.

6. Elementy pomiaru i przetwarzania wielkości technologicznych.

6.1. Poziom lustra wody.

Liczba sond będzie określona wg. potrzeb w branży automatyki.
Zaleca się rzeczowe wydzielenie:
a/. niezależnych sond dla potrzeb zabezpieczeń przed suchobiegami,
b/. niezależnych sond dla potrzeb sygnalizacji poziomów.

Należy przewidzieć sondy hydrostatyczne głębokości Aplisens (lub równoważne) typ:
a/. SG-25S o zakresie pomiaru od 0,00 – 10,00m w zbiorniku wyrównawczym,
b/. SG-25 o zakresie pomiaru od 0,00 do 25,00m w studniach ujęcia.

Sondy na napięcie 24V, prąd stały. Sygnał 4-20mA. Rejestracja wskazań i powiązanie z automatyką – programowalny miernik 4-progowy Aplisens typ PMS970T (lub równoważny) w wykonaniu specjalnym z tzw. pasywnym wyjściem prądowym 4-przekaźnikowym.

6.2. Stan zalania posadzki.

Zaprojektowano sygnalizator zalania posadzki dowolny typ np. Honeywell typ AD470/12 (lub równoważny) z sondą AD 470PB. Jeden sygnalizator obsługuje do 2 sond. Sonda może być umieszczona w odl. do 100m od sygnalizatora.

6.3. Temperatura.

Zaprojektowano czujnik temperatury Aplisens typ CT-9 l=100mm, s=0, g=1/2 cala, PT100/A3 (lub równoważny). Zakres: 0 – 25C. Sygnał 4-20mA. Rejestracja wskazań –

przetwornik temperatury Aplisens typ AT2/PT100/0-50/23mA i miernik. 4-progowy Aplisens typ PMS970T w wykonaniu specjalnym z tzw. pasywnym wyjściem prądowym 4-przekaźnikowym (lub równoważny).

W przypadku rezygnacji z przekazem danych na zewnątrz – miernik PMS 920 (lub równoważny).

6.4. Ciśnienie.

Zaprojektowano ekonomiczny przetwornik ciśnienia Aplisens typ AS (lub równoważny). Zakres 0 – 1,6 MPa. Sygnał 4-20mA. Rejestracja wskazań – programowalny miernik 4-progowy Aplisens typ PMS970T w wykonaniu specjalnym z tzw. pasywnym wyjściem prądowym 4-przekaźnikowym (lub równoważny).

W przypadku rezygnacji z przekazem danych na zewnątrz – miernik PMS 920 (lub równoważny).

7. Wytyczne technologiczne synoptyki.

Stany alarmowe:

a/. stan suchobiegu w każdej ze studzien - alarm Nr 1.
b/. stan suchobiegu w zbiorniku wyrównawczym - alarm Nr 2,
c/. stan przelewu w zbiorniku wyrównawczym - alarm Nr 3,
d/. stan zalania posadzki - alarm Nr 4,
e/. spadek ciśnienia wody uzdatnionej na wyjściu z SW poniżej 0,2 MPa – alarm Nr 5.

Alarm Nr 4 powinien być połączony z blokadą pracy wszystkich pompowni (I i II stopnia oraz płucznej).

Stany pracy/awarii:

a/. praca/awaria każdej pompy I stopnia,
b/. awaria każdego silnika pompy płucznej,
c/. awaria każdej dmuchawy,
d/. awaria każdego zaworu e/m napowietrzania,
e/. awaria pompy ściekowej.

Stany technologiczne:

a/. aktualny przepływ i sumaryczny pobór wody surowej,
b/. aktualny przepływ i sumaryczny pobór wody uzdatnionej,
c/. aktualny przepływ i sumaryczny pobór wody płucznej,
d/. poziom wody w zbiorniku wyrównawczym co 1,0m,
e/. aktualne ciśnienie wytwarzane przez pompownię II stopnia.