

PROJEKT TECHNICZNY

Nr tomu/ łączna liczba tomów

II/III

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<i>Rozbudowa i modernizacja stacji uzdatniania wody w miejscowości Zagorzyn</i>
Adres i kategoria obiektu:	Zagorzyn, działka nr 295/5, 295/4, 304 obręb 0033 Zagorzyn, jednostka ewidencyjna 300701_2 Blizanów – gmina wiejska, powiat: Kaliski, województwo: Wielkopolskie Kategoria obiektu: XXX
Inwestor:	GMINA BLIZANÓW Blizanów Drugi 52, 62-814 Blizanów

Zakres opracowania	Zespół Autorski	Imię i nazwisko	Specjalność/ Nr uprawnień	Data opracowania	Podpis
SANITARNA	Projektant:	mgr inż. Krzysztof Wawrzyniak	Upr. nr GP7342/183/94; UAB.8346/II/3/89; w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci wod.-kan. oraz w zakresie instalacji sanitarnych obejmującej instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne i klimatyzacja - wentylacyjne	22.04.2024 r.	
	Sprawdzający:	mgr inż. Iwona Dąbrowska	GP.115/7346/II/25/91; GP.115/7346/II/35/91; Upr. w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji i sieci sanitarnych obejmujących sieci wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłne uzbrojenia terenu	22.04.2024 r.	
	Opracował:	mgr inż. Agnieszka Karmowska	-	22.04.2024 r.	

Spis treści:

O Ś W I A D C Z E N I E	4
1. Podstawa opracowania	11
2. Przedmiot i zakres opracowania	11
3. Materiały wyjściowe	11
4. Stan istniejący	11
5. Ujęcie wody	12
5.1. Studnie wiercone	12
5.2. Jakość ujmowanej wody	13
5.3. Strefa ochronna ujęcia wody	14
6. Założenia projektowe	14
7. Wydajności Stacji Uzdatniania Wody	15
8. Technologia stacji uzdatniania	15
8.1. Przyjęty schemat technologii projektowanej SUW	15
8.2. Pompownia I°	16
8.2.1. Obudowy studni	16
8.2.2. Dobór pomp głębinowych	17
8.3. Napowietrzanie wody	19
8.4. Filtracja wody	21
8.5. Płukanie filtrów	22
8.6. Odprowadzenie popłuczyn	24
8.7. Zbiorniki wyrównawcze	25
8.8. Pompownia II°	27
8.9. Sprężarki i dmuchawa	33
8.10. Układ dezynfekcji wody:	33
8.11. Dobór zaworu bezpieczeństwa:	35
8.12. Pomiar ilości wody i ciśnienia	37
8.13. Przewody technologiczne i armatura	37
8.14. Instalacje wewnętrzne wod-kan	43
8.15. Ogrzewanie i wentylacja	44
9. Rurociągi technologiczne między obiektowe	45
10. Wytyczne branżowe	47
10.1. Elektryczne	47
10.2. Budowlane	48
11. Układ sterowania i automatyki – wytyczne	48
11.1. Sterowanie pracą stacji	48
11.2. Rozdzielnia technologiczna	49
12. Uwagi końcowe	50
13. Zestawienie podstawowych materiałów	52
CHARAKTERYSTYKA POMP I ZESTAWU HYDROFOROWEGO	61
DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA	68
KARTY KATALOGOWE URZĄDZEŃ	73
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	82

Spis rysunków do projektu technicznego:

1. Projekt zagospodarowania terenu – rys. 1.0.....	83
2. Schemat technologiczny SUW Zagorzyn – rys. 2.0.....	84
3. Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa – rys. 3.0.....	85
4. Rzut przyziemia – instalacja kanalizacji sanitarnej – rys. 4.0	86
5. Rzut przyziemia – instalacja c.o. – rys. 5.0.....	87
6. Rzut przyziemia – instalacja wentylacji – rys. 6.0	88
7. Rzut przyziemia – technologia uzdatniania wody – rys. 7.0.....	89
8. Przekrój A-A – technologia uzdatniania wody – rys. 8.0.....	90
9. Zbiornik wyrównawczy 4.1. – rzut i przekroje – rys. 9.0.....	91
10. Zbiornik wyrównawczy 4.2. – rzut i przekroje – rys. 10.0.....	92
11. Schemat studni DN1000 – rys. 11.0.....	93
12. Profil podłużny rurociągu tłocznego wody uzdatnionej – rys.12.0.....	94
13. Profil podłużny rurociągu ssawnego wody uzdatnionej – rys.13.0.....	95
14. Profil podłużny rurociągu wody uzdatnionej do sieci wodociągowej – rys.14.0.....	96
15. Profil podłużny rurociągu wody spustowej i przelewowej – rys. 15.0.....	97
16. Profil podłużny rurociągu wody spustowej i przelewowej – rys. 16.0.....	98
17. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej – rys. 17.0.....	99
18. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej – rys. 18.0.....	100
19. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas budowy – rys. 19.0.....	101

Konin, 22 kwiecień 2024r.

O Ś W I A D C Z E N I E

Branża sanitarna

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 – ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że projekt techniczny pn. „Rozbudowa i modernizacja stacji uzdatniania wody w miejscowości Zagorzyn”, działka nr 295/5, 295/4, 304 obręb 0033 Zagorzyn, jed. ewid. 300701_2 Blizanów – gmina wiejska, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Krzysztof Wawrzyniak

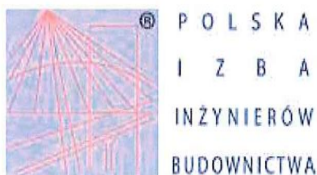
Uprawnienia nr **GP7342/183/94** w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci wod.- kan.
Uprawnienia nr **UAB.8346/II/3/89** w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji sanitarnych obejmującej instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłe i klimatyzacyjno - wentylacyjne.

Sprawdzający:

mgr inż. Iwona Dąbrowska

Uprawnienia nr **GP.115/7346/II/35/91** w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci sanitarnych obejmujących sieci wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłe uzbrojenia terenu.

Uprawnienia nr **GP.115/7346/II/25/91** w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji sanitarnych obejmującej instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe i gazowe.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-EYK-9IE-983 *

Pan Krzysztof Wawrzyniak o numerze ewidencyjnym WKP/IS/5434/01
adres zamieszkania Brzeźno ul. Okólna 13, 62-513 Krzymów
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-11-07 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Urząd Województwa Wielkopolskiego
w Poznaniu

Nr. GP7342/183/84

Konin, dnia 1984.12.30.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt. 1, 4 ust. 2; 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. a
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z
dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w
budownictwie (Dz. U. Nr. 8 poz. 46 z późn. zm.)

Stwierdza się, że:

Pan/Pani:

Krzysztof Wawrzyniak

magister inżynier inżynierii środowiska

urodzony (a) dnia 19 lutego 1961 r. w Smaszewie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania
samodzielnej funkcji:

projektant

w specjalności: instalacyjno-inżynierska

w zakresie: sieci wod.-kan.

Pan/Pani Krzysztof Wawrzyniak jest upoważniony do:

sporządzania projektów sieci sanitarnych w zakresie sieci wod.-
kan.

w budownictwie osób fizycznych do kierowania, nadzorowania i
kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania
wykonywania konstrukcyjnych elementów sieci sanitarnych oraz
oceniań i badania stanu technicznego w zakresie sieci wod.-kan.

Od decyzji niniejszej przysługują Panu/Pani odwołanie do Ministra
Gospodarki, Przemysłu i Budownictwa, za pośrednictwem Dyrektora
Wydziału Gospodarki Przestrzennej Urzędu Wojewódzkiego w Koninie, w
terminie 14 dni od daty jej otrzymania.

Otrzymują:

1. Krzysztof Wawrzyniak 52-500 Konin ul. Nadbrzeżna 65/11

2. WGP a/a

20.12.84
Województwo Wielkopolskie
Urząd Wojewódzki
Wydział Gospodarki Przestrzennej



Urząd Wojewódzki

W KONINIE
Wydział Planowania Przestrzennego
Urbanistyki, Architektury i Budownictwa

ul. Armii Czerwonej 21
62-500 Konin

Konin, dnia 1989.02.19

Nr UAB.8346/II/3/89

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1; 6 ust. 1; 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4. lit. b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 40).
stwierdza się, że: Obywatel **Krzysztof Józef Wawrzyniak**

(nie i nazwisko)

Magister inżynier inżynierii środowiska
(branża naukowca - zawodowy)

urodzony (a) dnia 19 lutego 1961 r. w Smaszewie

posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji

_____ kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

_____ instalacyjno-inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

_____ w specjalności

_____ w zakresie instalacji sanitarnych - obejmującej instalacje wodociągowe

kanalizacyjne, gazowe, ciepłownicze i klimatyzacyjno-ventylacyjne

(specjalizacja zawodowa)

WA-8346/II

WA Nr. 2248 MAJ/01/14.000 lica

Strona 1 z 1

Obywatel Krzysztof Józef Wawrzyniak jest upoważniony do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji sanitarnych.

Od decyzji niniejszej przysługuje Obywatelowi odwołań do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa za pośrednictwem Głównego Architekta Wojewódzkiego w Koninie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymałem:

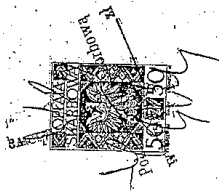
Ob. Krzysztof Józef Wawrzyniak

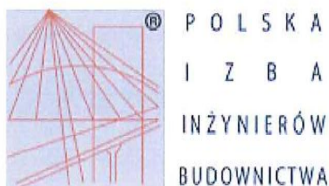
62-500 Konin

ul. Nadrzeżna Nr 6B m 1



Główny Architekt Wojewódzki
mgr inż. arch. Bohdan Machajcz





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-XHJ-H1C-4TH *

Pani Iwona Barbara Dąbrowska o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0728/01
adres zamieszkania Brzeźno ul. Wiosenna 3, 62-513 Krzymów
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-11-07 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Konin, 1991 - 07 - 26

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Koninie

Nr. GP.115/7346/II/35/91

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie §2 ust.1 pkt.1;5 ust.1;6 ust.1;7 13 ust.1 pkt. 4 lit. a
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budowni-
ctwie (Dz.U.Nr 8,poz.46 z późn.zr.)
Stwierdza się, że :

Pan / Pani Iwona Barbara DĄBROWSKA

(imię i nazwisko)

magister inżynier inżynierii środowiska

(tytuł naukowy-zawodowy)

urodzony (a) dnia 1 listopada 1959 r. w Koszalinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej

funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

(rodzaj specjalności techn.-bud.)

w zakresie sieci sanitarnych obejmujących sieci wodociągowe

kanalizacyjne i ciepłone uzbrojenia terenu.

(specjalizacja zawodowa)

Pan / Pani Iwona Barbara DĄBROWSKA

jest upoważniony (a) do:

- 1/ sporządzania projektów sieci sanitarnych obejmujących
sieci wodociągowe,kanalizacyjne i ciepłne uzbrojenia
terenu,
- 2/ kierowania,nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych
elementów sieci sanitarnych oraz oceniania i badania
stanu technicznego w zakresie sieci wodociągowych,
kanalizacyjnych i ciepłnych uzbrojenia terenu.

Od decyzji niniejszej przysługuje Pani odwołanie do Ministra
Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa za pośrednictwem Dyrektora
Wydziału Gospodarki Przemysłowej Urzędu Wojewódzkiego w Koninie,
w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymuje:

Pani Iwona Dąbrowska
ul. Nadrzeczna 56 m.2
62-500 Konin. -



z up. WOJEWODY

Marek Kościński
Dyrektor Wydziału
Gospodarki Przemysłowej

Konin, 1991 - 07-17

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Kaliszu

Nr. GP.115/7346/IX/25/91

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie § 2 ust.1 pkt.1; 5 ust.1; 6 ust.1; 7 ust.1 pkt. 4 lit. b
rozporządzenia Ministra Gospodarki i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budowni-
ctwie. (Dz.U.Nr 8, poz. 46 z późn.zm.)
Stwierdza się, że:

Pan / Pani Iwona Barbara Dąbrowska
(imię i nazwisko)

magister inżynier inżynierii środowiska
(tytuł naukowy-zawodowy)

urodzony (a) dnia 1 listopada 1959 r. w Koszalinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej

funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

instalacyjno-inżynierskiej

specjalności

(rodzaj specjalności techn.-bud.)

instalacji sanitarnych obejmującej instalacje wodociągowe,
kanalizacyjne, ciepłownicze i gazowe

(specjalizacja zawodowa)

Pan / Pani Iwona Barbara Dąbrowska

Jest upoważniony (a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych - obejmują-
cej instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze
i gazowe,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,
kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych
elementów instalacji sanitarnych - obejmującej instalacje
wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze i gazowe oraz oceniania
i badania stanu technicznego w zakresie instalacji
sanitarnych - obejmującej instalacje wodociągowe, kanaliza-
cyjne, ciepłownicze i gazowe.

Od decyzji niniejszej przysługuje Pani odwołanie do Ministra
Gospodarki, Przemysłu i Budownictwa za pośrednictwem Dyrektora
Wydziału Gospodarki Przestrzennej Urzędu Wojewódzkiego w Koninie,
w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymuje:

Pani Iwona Dąbrowska
ul. Nadrzeczna 56 m.2
62-500 Konin.-

OPIS TECHNICZNY

BRANŻA SANITARNA - TECHNOLOGIA

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu jest umowa, zawarta pomiędzy Gminą Blizanów, Blizanów Drugi 52, 62-814 Blizanów, a PRO-EKO Projekt Sp. z o.o. z siedzibą w Koninie, ul. Traugutta 2/2.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest rozbudowa i modernizacja stacji uzdatniania w ramach zadania pn. „**Rozbudowa i modernizacja stacji uzdatniania wody w miejscowości Zagorzyn**”.

Zakres opracowania obejmuje modernizację systemu uzdatniania wody na bazie istniejących ujęć wody wraz budynkiem technologicznym i obiektami towarzyszącymi.

3. Materiały wyjściowe

- umowa z Inwestorem,
- warunki techniczno projektowe – opis przedmiotu zamówienia
- Wyniki badań wody
- Zaktualizowana mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Obowiązujące normy i przepisy

4. Stan istniejący

Istniejąca stacja uzdatniania wody w miejscowości Zagorzyn, przewidziana do rozbudowy obsługuje aktualnie miejscowości Zagorzyn, Pruszków, Dębniaki Kaliskie, Szadek, Szadek Kolonia, Dojutrów i Warszówkę o charakterze osiedlowym i usługowym oraz o charakterze rolniczym. Istniejąca instalacja technologii uzdatniania wody pracuje w układzie:

- woda ze studni głębinowych podawana jest do 3 szt. filtrów (odżelaziaczy) o średnicy 1200 / 1400 mm, z napowietrzeniem w centralnym aeratorze o średnicy 1000 mm. Powietrze do aeratora podawane jest przy pomocy sprężarki wspomaganej zbiornikiem powietrza typu WAN. Po filtracji woda retencjonowana jest w dwóch zbiornikach wyrównawczych, o objętości 100 m³ każdy.

Ze zbiorników do sieci woda pompowana jest za pomocą zestawu hydroforowego typu ZH 4 ICL 18.40. Na wylocie wody do sieci woda poddawana jest procesowi chlorowania. Płukanie filtrów odbywa się z wykorzystaniem uzdatnionej wody ze zbiorników retencyjnych i odbywa się za pomocą pompy typu 125 PJM 230, a popłuczyny kierowane są poprzez odstojnik wód popłucznych do odbiornika – rowu melioracyjnego..

W związku z występującymi okresowymi niedoborami wody w okresie letnim i niezadowalającym stanem technicznym poszczególnych zbiorników filtrów i areatora oraz pompowni II^o postanowiono dokonać rozbudowy i remontu stacji celem usprawnienia jej pracy i zabezpieczenia dostaw wody dla mieszkańców w/w miejscowości oraz do celów p.poż.

5. Ujęcie wody

5.1. Studnie wiercone

Ujęcie wody stanowią trzy studnie wiercone wykonane – studnia Nr 1 i studnia Nr 2 w 1995 roku, a studnia Nr 3 w 2001 roku.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone:

1/ Decyzja Wojewody Kaliskiego z dnia 31-05-1995 roku, znak: Nr OSg/7530/31/95, wg dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów:

- trzeciorzędowych – mioceńskich – studnia Nr 1

$$Q = 15,0 \text{ m}^3 \text{ przy depresji } S = 7,50 \text{ m}$$

- czwartorzędowych - plejstoceńskich – studnia Nr 2

$$Q = 11,0 \text{ m}^3 \text{ przy depresji } S = 6,10 \text{ m}$$

2/ Decyzja Starosty z dnia 31-07-2001 roku, znak: Nr OŚ.7520-14/01, wg dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów:

- trzeciorzędowych – mioceńskich – studnia Nr 3

$$Q = 15,0 \text{ m}^3 \text{ przy depresji } S = 5,20 \text{ m}$$

Dane techniczno-hydrogeologiczne studni podano w n/w tabeli:

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr		
			1	2	3
1.	Wydajność eksploatacyjna	m ³ /h	15	11	15 - 35
2.	Statyczne zwierciadło wody	M p.p.t	6,46	4,08	4,60

3.	Depresja	m p.p.t.	7,5	6,10	5,20
4.	Głębokość otworu	m p.p.t.	72,2	22,0	73,0

5.2. Jakość ujmowanej wody

Zestawienie wyników badań wody podano w niniejszym projekcie na podstawie archiwalnej dokumentacji Stacji Uzdatniania Wody oraz bieżących analiz fizyko-chemicznych wody surowej będących w posiadaniu operatora Stacji - Zakładu Usług Komunalnych w Blizanowie.

Na podstawie operatu wodno-prawnego na szczególne korzystanie z wód w zakresie poboru wód podziemnych oraz wprowadzania wód popłucznych do ziemi opracowanego w miesiącu wrzesień 2012 r. będącego w posiadaniu operatora Stacji, jakość wody surowej charakteryzowała się następująco:

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr		
			1	2	3
1.	Odczyn	ph	7,10	7,20	7,10
2.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm ³	0,80	1,20	0,85
3.	Mangan	mg Mn/dm ³	0,20	0,22	0,38
4.	Chlorki	Mg Cl /dm ³	15,40	10,70	9,50
5.	Azotany	mg NO ₂ /dm ³	0,01	0,55	0,01

Zgodnie z informacją otrzymaną od operatora SUW – Zakładu Usług Komunalnych wyniki badań fizyko-chemicznych wody z pracujących obecnie studni Nr 1 i Nr 3 przedstawiają się następująco:

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr 1	Studnia Nr 3
1.	Żelazo ogólne	µg Fe/dm ³	800	850
2.	Mangan	µg Mn/dm ³	20	38

Stacja wodociągowa w Zagorzynie pracuje od 1975 roku. Stacja pracuje w układzie dwustopniowego pompowania wody z baterią filtrów zamkniętych. Przy doborze układu technologicznego nowego bloku filtracyjnego do dalszych obliczeń przyjęto następujące parametry:

- żelazo – 800 – 1200 µg/l > 200 µg /dm³ Fe,

- mangan – 20 – 38 $\mu\text{g/l}$ < 50 $\mu\text{g} / \text{dm}^3 \text{ Mn}$

Do obliczeń przyjęto następujące wielkości wskaźników:

- żelazo = 1000 $\mu\text{g} / \text{dm}^3 \text{ Fe}$,
- mangan = 80 $\mu\text{g} / \text{dm}^3 \text{ Mn}$

5.3. Strefa ochronna ujęcia wody

Ujęcie wody Nr 1 i Nr 2 na terenie SUW Zagorzyn posiada teren wyznaczony ochrony bezpośredniej w odległości 8 – 10 m od obudowy studni. Pozostałe ujęcia Nr 3 poza terenem SUW Zagorzyn posiadają także teren wyznaczony ochrony bezpośredniej w odległości 8 – 10 m od obudowy studni. Teren ochrony pośredniej dla w/w ujęć nie jest wymagany.

Teren ochrony bezpośredniej ujęcia Nr 1 i Nr 2 wraz z obiektami stacji wodociągowej jest ogrodzony w granicach podanych na rysunku planu zagospodarowania terenu SUW Zagorzyn, natomiast teren ochrony pośredniej ujęcia Nr 3 poza terenem SUW posiada indywidualne ogrodzenie wraz z odpowiednim oznaczeniem.

6. Założenia projektowe

W oparciu o wydajność istniejących ujęć wody przyjętych do zasilania rozbudowy SUW Zagorzyn, zapotrzebowanie wody oraz jej jakość, założono schemat uzdatniania oparty na napowietrzaniu wody w centralnym mieszaczu wodno-powietrznym zamkniętym oraz jednostopniową filtrację na filtrach ciśnieniowych. Jako źródło wody przewiduje się studnie głębinowe, nr 1, nr 2 i nr 3 zlokalizowane na działce SUW (ujęcie Nr 1 i Nr 2) oraz poza stacją (ujęcie nr 3) z zatwierdzonymi zasobami w łącznej ilości 41,0 m^3/h . W ramach przedmiotowej rozbudowy projektuje się schemat uzdatniania w oparciu o centralny aerator o średnicy 1200 mm oraz ciąg filtracji składający się z 2 odżelaziaczy o średnicy 1800 mm – docelowo przewidziano miejsce na montaż trzeciego odżelaziacza.

W miejsce istniejących pomp II stopnia projektuje się nowy zestawu hydroforowy wraz z układem pompy płuczającej oraz wydziela się pomieszczenie na zamontowanie agregatu prądotwórczego.

W celu prawidłowej współpracy ujęcia, ciągu uzdatniania, pompowni II° oraz sieci wodociągowej, a także zapewnienia rezerw wody dla celów p.poż. przyjęto zmodernizowanie dwóch istniejących zbiorników wyrównawczych o całkowitej pojemności 200 m^3 i zaprojektowanie dwóch nowych zbiorników wyrównawczych

o pojemności całkowitej 500 m³. Dodatkowo, w związku ze zrzutem wód popłucznych bezpośrednio do istniejącej w sąsiedztwie stacji wodociągowej kanalizacji sanitarnej przewiduje się dostosowanie istniejącego odstoju popłuczyn. Dla spełnienia aktualnych wymogów w budynku stacji wydzielono dodatkowe pomieszczenie sanitarne i pomieszczenie rozdzielni oraz osobne pomieszczenie chlorowni. W celu zapewnienia napowietrzania wody surowej projektuje się układ sprężonego powietrza wraz ze sprężarką bezolejową a dla potrzeb płukania powietrzem filtrów ciśnieniowych przewiduje się dmuchawę powietrza. Orurowanie stacji, przewiduje się wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej. Projekt przewiduje rozbudowę stacji uzdatniania z jej przekwalifikowaniem do pracy automatycznej projektowanego nowego układu uzdatniania wody zgodnie z projektem AKPiA stanowiące odrębne opracowanie.

7. Wydajności Stacji Uzdatniania Wody

Wymagana technologiczna wydajność stacji została określona w oparciu o zatwierdzone zasoby trzech ujęć wody które wynoszą w sumie $Q = 41,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Bilans wody dla SUW Zagorzyn:

- $Q_{\text{śrd}} = 1400,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{maxd}} = Q_{\text{śrd}} * N_d = 2000 \text{ m}^3/\text{d} * 1,25 = 1750,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{śrd}} = \frac{Q_{\text{maxd}}}{24} = 1750/24 = 87,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{maxh}} = Q_{\text{śrh}} * N_h = 87,5 \text{ m}^3/\text{h} * 2,4 = 210,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Stacja uzdatniania wody będzie pracowała w oparciu o dostarczaną wodę surową z trzech niezależnych ujęć.

- ujęcie Nr 1 o wydajności $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ i depresji $s = 7,5 \text{ m}$,
- ujęcie Nr 2 o wydajności $Q = 11 \text{ m}^3/\text{h}$ i depresji $s = 6,10 \text{ m}$,
- ujęcie Nr 3 o wydajności $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ i depresji $s = 5,2,0 \text{ m}$.

. Wydajność projektowanego bloku technologicznego projektuje się na wydajność 41,0 m³/h.

8. Technologia stacji uzdatniania

8.1. Przyjęty schemat technologii projektowanej SUW

Przyjęto następujący schemat uzdatniania:

- pompownia I^o – studnia głębinowa nr 1, nr 2 i nr 3;
- napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczu wodno-powietrznym;

- jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych na złożu piaskowo-katalitycznym;
- układ płukania wodą za pomocą pompy płuczającej;
- układ wspomagania płukania powietrzem za pomocą dmuchawy;
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu;
- dezynfekcja wody UV,
- retencja istniejące dwa zbiorniki o pojemności 100 m³ **każdy** oraz rozbudowa o dwa zbiorniki wyrównawcze o pojemności 250 m³ **każdy**,
- pompownia II^o – wymiana, zabudowa zestawu pompowego,
- remont zbiornika wód popłucznych wraz z wykonaniem przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz likwidacją zbiornika bezodpływowego.

Pompy głębinowe sterowane sondami poziomu wody zamontowanymi w zbiornikach wyrównawczych, będą tłoczyć wodę ze studni do mieszacza wodno - powietrznego znajdującego się w budynku stacji. W mieszaczu zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody z powietrzem dostarczonym przez sprężarkę i utlenianie związków żelaza i manganu. Napowietrzona woda przepływa następnie przez filtry ciśnieniowe, w których następuje odseparowanie utlenionych związków żelaza i manganu z wody poprzez złoża filtracyjne a następnie przepływa po procesie uzdatniania do zbiorników retencyjnych. Zbiorniki te będą zbiornikami wyrównawczymi dla pompowni II^o (zestaw pompowy). Woda pompowania do istniejącej sieci wodociągowej za pomocą pompowni II^o (zestawu pompowego) poddawana zostanie dezynfekcji UV oraz dodatkowo awaryjnie za pomocą podchlorynu sodowego w zależności od potrzeb eksploatacyjnych i konserwacyjnych. Projekt przewiduje płukanie hydrauliczno - pneumatyczne złoża filtracyjnego za pomocą uzdatnionej wody oraz sprężonego powietrza, a także pełną automatyzację procesu.

8.2. Pompownia I^o

Dane studni Nr 1, Nr 2 i Nr 3 które stanowią źródło wody projektowanej rozbudowy stacji podano w tab. w pkt 5, podpunkt 5.1. Pompy głębinowe zamontowane w studniach pracować będą przemiennie.

8.2.1. Obudowy studni

Istniejące obudowy studni Nr 1 i Nr 2 (na terenie SUW) wykonane są z kręgów betonowych Ø 2200 mm i wysokości 2,0 m częściowo wyniesione nad poziom terenu. W ramach remontu w/w studni projektuje się obudowę kompletną z laminatu poliestrowo – szklanego zamocowaną na płycie betonowej za pomocą zawiasów i zamknięcia na zamek patentowy. W ramach remontu należy dostosować głowicę studni z wyprowadzenie króćca kołnierzowego DN 100 mm ze stali

nierdzewnej w celu zamontowania rur wznosnych. Projektuje się zabudowę wznosnych rur $\varnothing 133,0 \times 3,0$ mm ze stali 1.4301. Połączenie rur wykonać za pomocą kołnierzy i śrub stalowych nierdzewnych. Obudowa istniejąca studni Nr 1 i 2 ulega demontażowi.

Dla studni Nr 3 (poza terenem SUW) zastosowano obudowę kompletną z laminatu poliestrowo – szklanego zamocowaną na płycie betonowej za pomocą zawiasów i zamknięcia na zamek patentowy. W ramach remontu należy dostosować głowicę studni z wyprowadzenie króćca kołnierzowego DN 100 mm ze stali nierdzewnej w celu zamontowania rur wznosnych. Projektuje się zabudowę wznosnych rur $\varnothing 133,0 \times 3,0$ mm ze stali 1.4301. Połączenie rur wykonać za pomocą kołnierzy i śrub stalowych nierdzewnych. Obudowa z laminatu ujęcia Nr 3 nie podlega remontowi.

Należy zwrócić uwagę na dokładne wypoziomowanie głowic studni, aby uniknąć przenoszenia drgań agregatów pompowych na rury osłonowe studni.

8.2.2. Dobór pomp głębinowych

Studnia nr 1

Dane do obliczeń:

- rzędna max zwierciadła wody w zbiornikach wyrównawczych – 110,20 m,
- rzędna dynamicznego zwierciadła wody w studni Nr 1 – 88,32 m,
- straty liniowe na rurociągu DN 80 - 100 mm – 0,21 m H₂O
- max. ciśnienie wypływu w zbiorniku – przyjęto 10,0 m H₂O
- straty na urządzeniach i złożu filtracyjnym – przyjęto = 8,0 m H₂O

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H = 110,20 + 10,0 - 88,32 + 0,21 + 8,0 = 40,09 \text{ m}$$

Dobrano pompę GBA.2.06 z silnikiem o mocy 3,7 kW, 400 V, DN 2" ($Q = 0 \div 21 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 59 \div 29 \text{ mH}_2\text{O}$) lub równoważna o wydajności $Q_p = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 49,0 \text{ mH}_2\text{O}$.

Studnia nr 2

Dane do obliczeń:

- rzędna max zwierciadła wody w zbiornikach wyrównawczych – 110,20 m,
- rzędna dynamicznego zwierciadła wody w studni Nr 1 – 89,93 m,
- straty liniowe na rurociągu DN 80 - 100 mm – 1,35 m H₂O
- max. ciśnienie wypływu w zbiorniku – przyjęto 10,0 m H₂O
- straty na urządzeniach i złożu filtracyjnym – przyjęto = 8,0 m H₂O

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H = 110,20 + 10,0 - 89,93 + 1,35 + 8,0 = 39,62 \text{ m}$$

Dobrano pompę GBA.2.06 z silnikiem o mocy 3,70 kW, 400 V, DN 2" ($Q = 0 \div 21 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 59 \div 29 \text{ mH}_2\text{O}$) lub równoważna o wydajności $Q_p = 11,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 46,0 \text{ mH}_2\text{O}$.

Studnia nr 3

Dane do obliczeń:

- rzędna max zwierciadła wody w zbiornikach wyrównawczych – 110,20 m,
- rzędna dynamicznego zwierciadła wody w studni Nr 1 – 71,58 m,
- straty liniowe na rurociągu DN 80 - 100 mm – 4,81 m H_2O
- max. ciśnienie wypływu w zbiorniku – przyjęto 10,0 m H_2O
- straty na urządzeniach i złożu filtracyjnym – przyjęto = 8,0 m H_2O

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H = 110,20 + 10,0 - 71,58 + 4,81 + 8,0 = 61,43 \text{ m}$$

Dobrano pompę GCA.3.04 z silnikiem o mocy 11,0 kW, 400 V, DN 3" ($Q = 0 \div 55 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 88 \div 35 \text{ mH}_2\text{O}$) lub równoważna o wydajności $Q_p = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 68,0 \text{ mH}_2\text{O}$.

Wykresy doboru pomp zawiera część graficzna projektu technicznego. Na wykresach podano również niezbędne dane techniczno-eksploatacyjne agregatów pompowych. Pompy w studniach należy zamontować na kołnierzowych rurociągach tłocznych ze stali nierdzewnej $\varnothing 88,9 \times 3,0 \text{ mm}$.

Projektowane pompy w studniach, średnice rurociągów tłocznych i głębokości ich zamontowania podano w tabeli:

Wyszczególnienie	Studnia Nr 1	Studnia Nr 2	Studnia Nr 3
Pompa (moc silnika)	GBA.2.06	GBA.2.06	GCA.3.04
Głębokość zamontowania pompy	15,0 m p.p.t	13,0 m p.p.t	30,0 m p.p.t
Wydajność ujęcia	15 m^3/h	11 m^3/h	15 - 35 m^3/h
Rurociąg wznosny DN [mm]	80 mm	80 mm	80 mm
Średnica wodomierza [mm]	80 mm	80 mm	80 mm

Wymagania ogólne agregatu głębinowego:

Pompa:

- musi być wyposażona w osłony przeciwpiaaskowe łożysk ślizgowych pompy,
- pompa zintegrowany zawór zwrotny z możliwością jego powieszenia /zablokowania w pozycji otwartej,
- wirniki wykonane z mosiądzu MK80,
- możliwość pompowania wody z ilością piasku rzędu 100 g/m^3 ,
- wraz z pompą dostarczone będą protokoły badań odbiorowych pomp w postaci wykresów zawierających charakterystyki: $H = f(Q)$, $P = f(Q)$, potwierdzających zgodność parametrów pomp z deklarowanymi parametrami pracy,
- protokół musi pochodzić ze stacji prób producenta pompy.

Silnik:

- izolacja uzwojenia silnika wykonana z polietylenu usieciowanego PE2,
- silnik przewajany,
- łożysko wzdłużne wielosegmentowe, wahlwe,
- uszczelnienie wału silnika – mechaniczne z parą ślizgową: węgiel krzemu / węgiel krzemu,
- silnik wypełniony mieszaniną wody i glikolu.

Przewidziano przemienną pracę pomp w studniach.

Przy zerowej wydajności pomp ich wysokość podnoszenia wynosi $88,0 \text{ m H}_2\text{O}$, a więc powyżej $6,30 \text{ MPa}$, w związku z tym na wspólnym kolektorze tłocznym z trzech przewodach z ujęć DN 100 mm przewidziano montaż zaworu bezpieczeństwa – dobór zaworu poz. 8.11 opisu.

8.3. Napowietrzanie wody

Wodę należy napowietrzyć w zamkniętym (ciśnieniowym) aeratorze kolumnowym o pojemności zapewniającej minimalnie 2,5-minutowy czas kontaktu wody z tlenem z powietrza. Ilość powietrza powinna wynosić około 10% ilości przepływającej wody. W wyniku utleniania i hydrolizy zawartego w wodzie żelaza powstawał będzie wolny CO_2 , który łącznie z zawartym w wodzie wolnym CO_2 i innymi gazami należy odprowadzić poprzez odpowietrzenie aeratora za pomocą zaworu odpowietrzającego. W wyniku napowietrzania uzyska się:

- natlenienie wody do zawartości ok. $7 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$;
- utlenienie żelaza z II do III wartościowego do ok. 40%;
- uwolnienie wolnego CO_2 około 50%;

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze z wymuszonym przepływem powietrza. Dla natężenia przepływu

$Q = 41 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zał}} > 150 \text{ s}$ wymagana objętość aeratora wyniesie:

- $V = Q \cdot t_{\text{zał}} = 41 \text{ m}^3/\text{h} : 3600 \text{ s} \cdot 150 \text{ s} = 1,71 \text{ [m}^3\text{]}$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy DN 1400 mm, wysokości cylindrycznej $H = 1,5 \text{ m}$, objętości $V = 3,15 \text{ m}^3$, wydajność $Q = 60 - 90 \text{ m}^3/\text{h}$ typu ARC 4 prod. Kottłorembud lub równoważną. Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

- $t = \frac{V}{Q} = 3,15 \text{ m}^3 : 41 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 3600 \text{ s} = 277 \text{ s} > 150 \text{ s}$

Aerator wyposażać należy w zawór odpowietrzający kulowy typu 1.12 G1" prod. Mankenberg (lub równoważne) zabudowany w najwyższym punkcie instalacji.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 15% natężenia przepływu wody:

- ilość powietrza 10%
 $q_p = 0,15 \cdot 41 \text{ m}^3/\text{h} = 6,15 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\Delta P_p = 0,60 \text{ MPa}$

Do napowietrzania wody należy zabudować sprężarkę bezolejową typu np. WAN-BS2 (lub równoważną) z silnikiem o mocy 1,7 kW wydajności $7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ i nadciśnieniu tłoczenia do 0,8 MPa współpracującą ze zbiornikiem powietrza o średnicy DN 700, i objętości $V = 0,12 \text{ m}^3$. Sprężarka powinna być wyposażona w:

- łącznik ciśnieniowy;
- zawór przelotowy;
- manometr;
- zawór bezpieczeństwa.

Praca układu napowietrzania sprzężona jest z otwarciem elektrozaworu poprzez włączenie pomp głębinowych. Ilość powietrza ze sprężarki do napowietrzania powinna być kontrolowana poprzez rozdzielnię pneumatyczną w skład której wchodzi:

- filtr powietrza;
- filtro-reduktor;
- zawór dławnicowo - zwrotny;
- zawór elektromagnetyczny;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometr;
- przepływomierz masowy.

8.4. Filtracja wody

Napowietrzona woda tłoczona będzie na jednostopniowy układ filtracji. Ze względu na charakter zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie z trzech studni należy przyjąć złożę filtracyjne kwarcowo - katalityczne (braunsztyn) ułożone w warstwie podtrzymującej żwiru, które zapewni odżelazianie i odmanganianie. Filtry projektuje się wypełnić wkładem kwarcowo-brausztynowym o następującej budowie:

a) warstwa podtrzymująca:

- żwir o granulacji 10 – 20 mm do przykrycia drenażu, ilość $0,40 \text{ m}^3 = 0,72 \text{ t}$;
- żwir o granulacji 5 – 10 mm, $h = 10 \text{ cm}$, ilość $0,254 \text{ m}^3 = 0,46 \text{ t}$;
- żwir o granulacji 3 – 5 mm, $h = 10 \text{ cm}$, ilość $0,254 \text{ m}^3 = 0,46 \text{ t}$.

b) warstwa filtracyjna:

- braunsztyn (masa aktywna G-1) o granulacji 1,0 – 3,0 mm $h = 30 \text{ cm}$, ilość $0,762 = 1,52 \text{ t}$;
- piasek kwarcowy o granulacji 0,8 – 1,4 mm, $h = 120 \text{ cm}$ ilość $3,05 \text{ m}^3 = 5,49 \text{ t}$.

Zamawiając żwiry granulowane należy dodać 10 % rezerwę. Wyliczone ilości dotyczą jednego filtra.

Dla natężenia przepływu wody $Q = 41 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz prędkości filtracji $V_f < 10 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$\bullet \quad F = \frac{Q}{V} = 41 \text{ m}^3/\text{h} : 10 \text{ m/h} = 4,10 [\text{m}^2]$$

Dobrano 2 zestawów filtracyjnych o średnicy DN 1800 mm o wysokości roboczej $H=1,50\text{m}$ i powierzchnio filtracji $F = 2,54 \text{ m}^2$ typu FCP 7 prod. Kotłorembud lub inne o równoznacznych parametrach. Całkowita powierzchnia filtracji:

$$\bullet \quad F = 2 * 2,54 \text{ m}^2 = 5,08 [\text{m}^2]$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$\bullet \quad V_{rz} = 41 \text{ m}^3/\text{h} * (2 * 2,54 \text{ m}^2) = 8,07 [\text{m/s}]$$

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym, DN=1800mm;
- odpowietrznika;
- złoża filtracyjnego;
- 6 przepustnic międzykołnierzowych typu Z 011-E (lub równoważne) z napędem elektrycznym typu PROFOX PF-Q dwustronnego działania (lub równoważne);
- drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej;

- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami;
- niezbędnych przewodów elastycznych;
- spustu.

Odpowietrzenie filtrów zaprojektowano przy pomocy odpowietrzników kulowych typu 1.12 G1" produkcji Mankenberg (lub równoważnych), zamontowanych w najwyższym miejscu instalacji oraz awaryjnie za pomocą zaworów przelotowych \varnothing 15mm.

Orurowanie zestawu filtracyjnego przewidziano wykonać z rur stalowych nierdzewnych 1.4301 średnicy DN 80 – 150mm.

8.5. Płukanie filtrów

Płukanie filtrów przyjęto w sposób automatyczny, jako powietrzno – wodne, składające się z płukania sprężonym powietrzem, płukania wodą oraz stabilizacji złoża filtracyjnego, przy założeniu że jednorazowo płukane są dwa filtry.

Przy obliczaniu filtrocylku, w oparciu o wyniki badania wody, założono spadek zawartości żelaza z 1,0 mg Fe/dm³ wodzie surowej w stosunku do 0,2 mg Fe/dm³ w wodzie uzdatnionej, przy wartości dopuszczalnej $M_d = 3400$ g/m³. Zawartość manganu w wodzie surowej wynosząca 0,08 mg Mn/dm³ w stosunku do granicznej normy wynoszącej 0,05 mg Mn/dm³.

Czas pracy filtrów określono według:

$$T_i = \frac{M_d}{M * V_{rz}}$$

gdzie:

M_d - ilość zawieszin, którą można zatrzymać na 1 m² złoża = 3400 G/m³,

$M = 1.91 \times Fe + 1.58 \times Mn$,

Fe - ilość żelaza w wodzie surowej – 1,0 mg/dm³

Fe - ilość żelaza w wodzie po filtracji – 0,02 mg/dm³,

Mn - ilość manganu w wodzie surowej – 0.08 mg/dm³,

Mn_1 - ilość manganu w wodzie po filtracji – 0.05 mg/dm³.

Ilość zawieszin zatrzymanych na pierwszym stopniu filtracji:

$$M = 1.91 * (1,0 - 0,2) + 1.58 * (0,08 - 0,05) = 1,58 \text{ mg/l}$$

Dla tak przyjętych założeń czas pracy filtrów wynosi:

$$T_i = 3400 : (1,58 \text{ mg/l} * 8,07 \text{ m/h} = 266,7 \text{ h tj. 11 doby}$$

Przyjęto, że płukanie każdego z filtrów ciśnieniowych prowadzone będzie **co 8 dni**.

Proces płukania przebiegający w wyniku zmiany kierunku przepływu wody, w stosunku do procesu filtracji, przewidziano rozpocząć od wzruszenia złoża sprężonym powietrzem, a następnie płukanie wodą.

Proces płukania powietrzem

Po zamknięciu przepustnicy doprowadzającej wodę napowietrzoną należy spuścić wodę do poziomu złoża i włączyć dmuchawę w celu spulchnienia złoża, przy założonych parametrach:

- intensywność płukania $q = 24 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m} = 86,4 \text{ [m}^3/\text{h}/\text{m}^2]$
- czas płukania $t = 180 \text{ s [3min]}$
- ciśnienie powietrza $\Delta p = 0,06 \text{ MPa}$.

Dla powyższych założeń, niezbędna ilość sprężonego powietrza do płukania 1 filtra wynosi:

$$Q_p = 2,54 \text{ m}^2 * 24 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ m}^2 * 180 \text{ s} = 10972 \text{ dm}^3 = 11,0 \text{ m}^3$$

a wymagana wydajność dmuchawy

$$Q_d = 2,54 \text{ m}^2 * 86,4 \text{ m}^3/\text{h} \text{ m}^2 = 219,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy: typu DIC-97H posiadającą atest PZH, lub równoważna.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy, $Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{dm} = 0,5 \text{ MPa}$, $N_s = 11,0 \text{ kW}$
- Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-97H
- Łącznika amortyzacyjnego DN 80 mm
- Zaworu zwrotnego DN 80 mm
- Przepustnicy odcinającej DN 80 mm

Proces płukania wodą

Przyjęto następujące parametry:

- czasu płukania $t = 300 \text{ s [5 min]}$
- intensywność płukania $q = 15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2 = 54,0 \text{ [m}^3/\text{h} \text{ m}^2]$
- ciśnienie płukania $\Delta p = 0,12 \text{ MPa}$

Stąd ilość wody potrzebnej do płukania 1 filtra wynosi:

$$V_{pl} = 2,54 \text{ m}^2 * 15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2 * 300 \text{ s} = 11,4 \text{ m}^3$$

Wymagana wydajność pompy wynosi:

$$Q_p = 2,54 \text{ m}^2 * 54,0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ m}^2 = 137,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

przy wysokości podnoszenia $H = 12,0 \text{ m H}_2\text{O}$.

Płukanie filtrów wodą zaprojektowano przy pomocy pompy, pobierającej wodę ze zbiornika retencyjnego. W celu płukania filtrów wodą dobrano pompę z falownikiem typu MVLe.125-250/AC (lub równoważna) o następujących parametrach:

- wydajność $Q = 137,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 12,0 \text{ m H}_2\text{O}$
- moc silnika $N = 7,50 \text{ kW}$
- średnica przyłącza $DN 125 \text{ mm}$

Proces stabilizacji złoża

Dla zakończenia procesu płukania należy dokonać stabilizacji złoża filtracyjnego poprzez przywrócenie przepływu z góry na dół ze spustem pierwszego filtratu poprzez kanał technologiczny do zbiornika popłuczyn.

Proces stabilizacji złoża założono na okres 300 s [5min], a ilość wody ze spustu filtratu wyniesie:

$$V_{ft} = n * F * v * t$$

gdzie:

- F - powierzchnia filtrów
- n - ilość filtrów
- v - prędkość rzeczywista filtracji
- t - czas spustu filtratu

$$V_{ft} = 1 * 2,54 \text{ m}^2 * 8,07 \text{ m/s} * 300/3600 \text{ s} = 1,84 \text{ m}^3$$

Stąd łączna ilość wód popłucznych przy jednym płukaniu wynosi:

$$V_p = (V_{pl} + V_{ft}) * n$$

$$V_p = (11,4 \text{ m}^3 + 1,84 \text{ m}^3) * 1 = 13,24 \text{ m}^3$$

Całkowita roczna ilość wód popłucznych z jednego filtra wynosi:

$$V_{p \text{ rocznie}} = 365 * V_p / T_{rz} = 365 * 13,24 \text{ m}^3 / 8 = 604 \text{ m}^3$$

8.6. Odprowadzenie popłuczyn

Wody popłuczne oraz pierwszy filtrat wody, po płukaniu, odprowadzane będą projektowanym rurociągiem DN 400 mm, do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Ilość osadu przy założeniu jego uwodnienia w 99% i ciężaru objętościowego 1200 kg/m^3 , wynosić będzie:

$$G_x = \varphi_x / \varphi_w * (C_0 - C_k) * Q_d \text{ [g/d]}$$

gdzie:

- G_x - dobowy ilość wytrąconego osadu
- φ_x - gęstość wytrąconych Fe i Mn (1,58 mg/l)
- φ_w - gęstość wody (1000 mg/l)
- C_0 - początkowe stężenie Fe i Mn
- C_k - końcowe stężenie Fe i Mn
- Q_d - średni dobowy przepływ wody

$$G = 1,58 / 1000 * [(1,0 - 0,2) + (0,08 - 0,05)] * 2000 = \mathbf{2,62 \text{ kg/d}}$$

co daje wymaganą pojemność osadową wynoszącą:

$$V_0 = [(100 * G) / (100 - 99)] * q$$

$$V_0 = [(100 * 0,00262) / 1] * 1,2 = 0,314 \text{ m}^3 = \mathbf{0,31 \text{ m}^3}$$

Stąd objętość wód popłuczyn przy płukaniu filtra wynosi:

$$V_{zb} = V_{pt} + V_f + V_{os}$$

$$V_{pz} = (11,4 \text{ m}^3 + 1,84 \text{ m}^3 + 0,31 \text{ m}^3) = \mathbf{13,55 \text{ m}^3}$$

Wody popłuczne wraz z osadami z płukanych filtrów trafiają rurociągiem grawitacyjnym do istniejącej kanalizacji sanitarnej miejscowości Zagorzyn. Całkowita roczna ilość wód popłucznych wraz z osadami zrzucanych do kanalizacji sanitarnej wynosi:

$$V_{p \text{ rocznie}} = 4 * 365 * V_{pz} / T_{rz} = 2 * 365 * 13,55 \text{ m}^3 / 8 = \mathbf{1236,4 \text{ m}^3}$$

Wody popłuczne odprowadzane będą poprzez istniejący osadnik o pojemności czynnej $32,7 \text{ m}^3$ i system kanalizacji grawitacyjnej do istniejącej oczyszczalni ścieków w m. Zagorzyn.

8.7. Zbiorniki wyrównawcze

Dla wyrównania nierównomierności rozbiórów wody, dokonano doboru zbiorników przy założeniu wymaganej pojemności wyrównawczej 34,20 % maksymalnego dobowego zapotrzebowania wody oraz zapasu p.poż. Zapotrzebowanie wody do celów p.pożarowych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dn. 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030) dla liczby mieszkańców jednostek osadniczych 2001 - 5000 w ilości $Q = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s}$, i równoważnym zapasem wody w zbiornikach wyrównawczych wynoszącym $100,0 \text{ m}^3$.

Obliczenie pojemności użytkowej zbiornika przy 24 h pracy pomp z określoną wydajnością:

Godzina	Rozbiór wody	Dostawa wody	Przybywa do zbiornika	Ubywa ze zbiornika	Pojemność zbiornika
od-do	%	%	%	%	%
0-1	1,43	4,17	2,74	-	5,17
1-2	1,45	4,17	2,72	-	7,89
2-3	1,45	4,16	2,71	-	10,60
3-4	1,45	4,17	2,72	-	13,32
4-5	1,45	4,17	2,72	-	16,04
5-6	2,00	4,16	2,16	-	18,20

6-7	2,45	4,17	1,72	-	19,92
7-8	3,45	4,17	0,72	-	20,64
8-9	3,45	4,16	0,71	-	21,35
9-10	1,90	4,17	2,27	-	23,62
10-11	1,45	4,17	2,72	-	26,34
11-12	1,45	4,16	2,71	-	29,05
12-13	2,45	4,17	1,72	-	30,77
13-14	1,45	4,17	2,72	-	33,49
14-15	3,45	4,16	0,71	-	34,20
15-16	9,07	4,17	-	4,90	29,30
16-17	9,07	4,17	-	4,90	24,40
17-18	9,06	4,16	-	4,90	19,50
18-19	9,07	4,17	-	4,90	14,60
19-20	9,07	4,17	-	4,90	9,70
20-21	9,06	4,16	-	4,90	4,80
21-22	8,97	4,17	-	4,80	0,00
22-23	1,45	4,17	0,72	-	0,72
23-24	0,45	4,16	1,71	-	2,43
suma	100,00	100,00	34,20	34,20	-

Łączna pojemność docelowa zbiorników wynosi zatem:

- $V_w = 0,342 \cdot Q_{\max d} = 0,342 \cdot 1750 \text{ m}^3/\text{d} = 598,5 \text{ m}^3$
- $V_p = 100 \text{ m}^3$

$$V_{zb} = 598,5 \text{ m}^3 + 100,0 \text{ m}^3 = 698,5,0 \text{ m}^3 ; \text{ przyjęto } V_{zb} = \mathbf{700,0 \text{ m}^3}$$

Charakterystyka projektowanych zbiorników:

Projektuje się 2 nowe zbiorniki żelbetowe o wymiarach $D = 8,5 \text{ m}$, wysokości całkowitej $H = 4,41 \text{ m}$ i pojemności całkowitej $V = 250,1 \text{ m}^3$ każdy wraz z izolacją cieplną wg wytycznych branży budowlano - konstrukcyjnych oraz modernizuje się 2 istniejące zbiorniki nadziemno - podziemne o pojemności 100 m^3 każdy. Rzędna terenu wokół istniejącego zbiornika wynosi $107,00 \text{ m}$, rzędna dna posadowienia zbiornika $106,00 \text{ m}$. Zbiorniki wyposażone w komin wentylacyjny, właz rewizyjny, drabinę zewnętrzną i wewnętrzną. Króćce kołnierzone znajdujące się w dnie zbiornika wykonane na ciśnienie $1,0 \text{ MPa}$.

Sygnalizacja poziomów odbywać się będzie za pomocą sond sygnalizujących (sonda hydrostatyczna), przyjęte poziomy, sterujących pracą zasuwy z napędem elektrycznym zlokalizowanej w komorze zasuwy oraz sygnalizujących charakterystyczne stany napełnienia zbiornika:

- poziom przelewu
- poziom stanu max i zamknięcie zasuwy,
- poziom rezerwy p.poż i otwarcie zasuwy

- poziom stanu min i zabezpieczenie suchobiegu

Zbiorniki wyposażone w podejścia o następujących parametrach:

- rurociąg tłoczny - króciec DN 150
- rurociąg ssący - króciec DN 200
- rurociąg spustowy - króciec DN 200
- rurociąg przelewowy - króciec DN 150

8.8. Pompownia II^o

Zgodnie z rozdziałem stref zasilania wodociągu dla obszaru gminy i przyjętego zapotrzebowania na wodę dla celów bytowych i p.poż. w ilości $Q_{\max h} = 210,0 \text{ m}^3/\text{h}$, o ciśnieniu $P = 0,50 \text{ MPa}$, przyjęto pompownię w oparciu o pionowe wielostopniowe pompy wirowe, przy założeniu 4 pomp głównych o parametrach dla doboru pompy:

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU					
Zasilanie zestawu	Zbiorniki		Wykonanie materiałowe	Stal nierdzewna	
pojemność zbiornika	V **	1250 m ³	różnica poziomu pomiędzy zbiornikiem a zestawem	h	5,30 m
wymagane minimalne ciśnienie dynamiczne w miejscu przyłączenia zestawu	H min	1,50 m	średnica rurociągu pomiędzy zbiornikiem a zestawem	d	250 mm
maksymalne ciśnienie dynamiczne w miejscu przyłączenia zestawu	Hmax	- m	długość rurociągu pomiędzy zbiornikiem a zestawem	l	nie dotyczy m
Zapotrzebowanie na wodę	Q ₁	120,0 m ³ /h	Wymagane ciśnienie za zestawem	H ₁	66,0 m
	Q ₂	216,0 m ³ /h		H ₂	50,0 m
	Q ₃	270,0 m ³ /h		H ₃	32,0 m
Zapotrzebowanie na wodę (płukanie)	Q	137,2 m ³ /h	Wymagane ciśnienie (płukanie)	H	12,0 m

KONFIGURACJA ZESTAWU					
Wyposażenie zestawu		Zabezpieczenie			
Pompy + rama + kolektory	tak	przed pracą na sucho	tak	przed zanikiem fazy	tak
Przetwornik ciśnienia	tak	Napięcie zasilania układu pompowego		3x400V	
Manometr po stronie napływowej i tłocznej	tak	Sterowanie		Umieszczenie szafy	
Kompensatory	nie	wielofalownikowe (pompy główne)		poza konstrukcją zestawu	
Przepływomierz z nadajnikiem impulsów	nie				
Pompa rezerwowa	nie				
Obejście testujące układu ppoż.	nie	Zakończenie kolektorów		kołnierzone	

W oparciu o przyjęte w/w założenia, zaprojektowano zestaw hydroforowy ZHF.7.03.4.3194.9 (lub równoważny), zbudowany z 4 pomp o parametrach:

- wydajność $Q_z = 120 - 270 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 66 - 32 \text{ m H}_2\text{O}$
- moc $N_z = 4 \times 11,0 \text{ kW} = 44,0 \text{ kW}$.
- średnica kolektora DN 250 mm

Przy zerowej wydajności zestawu pomp ich wysokość podnoszenia wynosi 72,5 m H_2O , a więc powyżej 6,30 MPa, w związku z tym na przewodach tłocznych do sieci przewidziano montaż zaworu bezpieczeństwa – dobór zaworu poz. 8.11 opisu.

Zestaw pomp zamontowany zostanie na ramie wsporczej przy zastosowaniu wibroizolatorów, na posadzce hali filtrów w budynku SUW Zagorzyn. Orurowanie zestawu pompowego przewidziano wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej 1.4301 zgodnej z normą PN-EN10088-1, łączonych kołnierzowo przy średnicy rur 250 mm, uzbrojonych w przepustnice międzykołnierzowe.

Zestaw zbudowany jest z czterech agregatów typu OPF.7.03 lub równoważnych, które są połączone w zestawie równoległym, kolektorami napływowymi tłocznymi, za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej. Pompy pionowe typu **OPF** są przeznaczone do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m^3). Pompy OPF mogą być również stosowane do pompowania innych niż woda mediów, których lepkość nie przekracza $200 \text{ mm}^2/\text{s}$, o agresywności w granicach odporności korozyjnej stosowanych materiałów konstrukcyjnych.

Pionowe, wielostopniowe pompy wirowe, z przeciwnie usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ "in line"). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierzowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowo. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika. Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest, w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (mechanicznym), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium.

Pompa płuczna typu MVLe.125-250/AC lub równoważna zostanie zamontowana w hali filtrów obok zestawu pompowego II stopnia. Agregaty pompowe typu **MVL** to jednostopniowe, monoblokowe pompy pionowe, gdzie przyłącza i gabaryty korpusu

spiralnego wykonane są zgodnie z EN 733 (poprzednio DIN24255). Pompy te przeznaczone są do pompowania cieczy czystych, niepalnych i niewybuchowych, nie zawierających ciał stałych i długowłóknistych. Agresywność pompowanego medium powinna mieścić się w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do jej budowy.

Wykonanie materiałowe powyższych pomp przedstawiono w tabeli:

Część pompy	Wykonanie materiałowe	
	OPF.7	MVL
Korpus	żeliwo szare	żeliwo szare
Korpus spiralny	-	żeliwo szare
Wirnik	stal nierdzewna	żeliwo szare
Kierownice	stal nierdzewna	-
Wał	stal nierdzewna	
Płaszcz zewnętrzny	stal nierdzewna	
Uszczelnienie mechaniczne czołowe (1100)		
Dane dotyczące mocy agregatów zastosowanych w proponowanym zestawie:		
moc zainstalowana	4 x 11,0 kW	1x 7,50 kW
moc pobrana maksymalna	4 x 10,5 kW	1x 6,25 kW

Jako najbardziej racjonalny sposób regulacji zestawu przyjęto sterowanie **indywidualnymi falownikami** w szafie sterowniczej instalowanej na ścianie obiektu. Główne zadania realizowane przez sterownik PLC szafy sterowniczej:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- blokuje uruchomienie pompy w której wykryto stan awarii,
- automatycznie przełącza pompy w przypadku awarii pompy w trakcie pracy,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- **każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem indywidualnego przemiennika częstotliwości**, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderzeń hydraulicznych) i pomp (brak uderzeń mechanicznych),
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów pompowych,
- szafa sterownicza wyposażona jest w gniazdo w standardzie RS-485, umożliwiające odczyt danych poprzez zewnętrzne urządzenie,
- sterownik rozbudowany jest o moduł komunikacyjny Profinet pozwalający na

komunikowanie się z zewnętrznym sterownikiem nadrzędnym,

- szafa sterownicza wyposażona jest w tory silnoprądowe do zasilania i załączenia pompy płucznej,
- pompa płuczająca sterowana sterownikiem zewnętrznym SUW,
- istnieje możliwość sterowania ręcznego,
- w trybie ręcznym częstotliwość może być zadawana z panelu przemiennika częstotliwości.

Szafa sterownicza przeznaczona do obsługi zestawu hydroforowego wraz z pompą płuczną. W przypadku zestawu hydroforowego sterowanie zachowuje całkowitą autonomię - nadrzędny układ stacji uzdatniania wody nie ma wpływu na algorytm sterowania, nie mniej jednak będzie możliwość odczytania informacji na temat zestawu, jego parametrów i nastaw. W przypadku pompy płucznej sposób jej załączania oraz czas pracy jest definiowany poprzez zewnętrzny algorytm sterowania SUW dlatego przewidziano doprowadzenie sygnału „do załączenia” pompy płucznej w postaci komunikacji cyfrowej za pomocą protokołu Profinet. Sterownik zarządzający zestawem i pompą płuczną będzie wyposażony w moduł Profinet który pozwoli na komunikację ze sterownikiem nadrzędnym w wyżej wymienionym protokole. Za pomocą zastosowanej komunikacji będzie możliwość wyświetlenia informacji o zestawie oraz zdalne załączenie pompy płucznej. Dodatkowo należy przesłać do stacji SUW po protokole Profinet takie informacje na temat pompy płucznej:

- potwierdzenie prac
- awaria pompy
- prąd pobierany przez pompę płuczną
- rozruch pompy za pomocą softstartu

Zastosowany układ sterowania zestawem posiada oddzielnie dla każdej pompy osobny falownik zainstalowany w rozdzielni sterowniczej. Takie rozwiązanie pozwala na prostszą i łatwiejszą wymianę ciepła do otoczenia w silniku pompy (zastosowanie falownika instalowanego na silniku ogranicza przepływ powietrza potrzebnego do oddania ciepła do otoczenia). Rozdzielnie falownika i silnika pompy również pozwala na prostszą eksploatację podczas ewentualnej awarii pompy. W przypadku kompaktowego zastosowania (falownik zabudowany na pompie) awaria falownika spowoduje konieczność demontażu silnika. W przypadku rozdzielnia falownika i silnika przy zaistniałej awarii falownika nadal możemy załączyć pompę w trybie ręcznym bezpośrednio na sieć poprzez zastosowanie w rozdzielni bypassu.

Wymagane jest aby zestaw i szafa sterownicza była tego samego producenta. Pozwala to na zachowanie jednolitego serwisu podczas ewentualnych awarii, szybkiej reakcji na awarię oraz dostępność i niską cenę części zamiennych. Należy zachować jednolity standard pomiaru ciśnienia przed zestawem i za zestawem realizowany na podstawie ciągłego pomiaru ciśnienia po przez układy przetworników ciśnienia z wyjściem 4-20mA. Nie dopuszczalne jest stosowanie układów pomiarowych mieszanych dla których nie ma możliwości odwzorowania (porównania) pomiaru z wielkościami mierzonymi wskazówkowo (manometr).

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 znajduje się poza zestawem (np. na ścianie obiektu lub w centrali sterowniczej). Szafa wyposażona jest w wyłącznik główny umieszczony w ścianie bocznej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie napływowej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

Manometry.

Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

Przetwornik ciśnienia.

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem.

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekaźnik poziomu cieczy.

Zabezpieczenia zanikowe.

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,

- zwarcie doziemnym
- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy. Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów - w tym zakresie - producenta jak i Polskich Norm.

Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.

Uwagi dotyczące instalacji ZHF.

- minimalne ciśnienie dynamiczne w miejscu przyłączenia zestawu w/g powyższej tabeli doboru,
- miejsce zainstalowania ZHF powinno spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów,
- temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w granicach $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$,
- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jednokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny i o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów,

Wymagania ogólne zestawu hydroforowego:

- konstrukcja nośna wykonana ze stali nierdzewnej, wyposażona w wibroizolatory umożliwiające prawidłowe wypoziomowanie zestawu,
- kolektory zestawu wykonane ze stali nierdzewnej umieszczone w jednej płaszczyźnie,
- kolektory zakończone znormalizowanymi przyłączami kołnierzowymi i jednostronnie zamknięte za pomocą kołnierzy zaślepiających o średnicy nominalnej,
- zabezpieczenie prze suchobiegiem za pomocą sond konduktometrycznych zabudowanych w korpusach górnych każdej z pomp zestawu oraz przetwornik ciśnienia zainstalowany na kolektorze napływowym zestawu,
- na kolektorze tłocznym zainstalowane zbiorniki kompensacyjne o objętości całkowitej 25 dm^3 ,
- zawory zwrotne kołnierzowe grzybkowe po stronie tłocznej każdej pompy,
- konstrukcja nośna zestawu wykonana ze stali austenitycznej,
- zestaw oraz zastosowane pompy muszą posiadać atesty higieniczne wydane przez PZH,
- zestaw ma być przetestowany na zakładowej stacji prób i wraz z zestawem musi być dostarczony raport z próby zawierający charakterystykę przepływową, będący podstawą odbioru,
- wraz z zestawem dostarczone będą protokoły badań odbiorowych pomp w postaci wykresów zawierających charakterystyki: $H = f(Q)$, $P = f(Q)$, potwierdzających zgodność parametrów pomp z deklarowanymi parametrami pracy. Protokoły muszą pochodzić ze stacji prób producenta zestawu.
- układ łożyskowy pompy będzie rozwiązany w taki sposób, iż zagwarantowana

będzie możliwość zastosowania i zabudowy standardowego, znormalizowanego silnika kołnierowego.

- wirniki pomp i kierownice wykonane ze stali nierdzewnej,
- sprawność pompy płaczącej w punkcie pracy nie może być mniejsza niż 71%

8.9. Sprężarki i dmuchawa

Dla potrzeb dostarczenia sprężonego powietrza do układu technologicznego projektuje się:

- dla potrzeb aeracji wody surowej przy maksymalnym godzinowym poborze wody z ujęcia wynoszącym 41 m³/h przyjęto zapotrzebowanie na sprężone powietrze w ilości 15% Q_{hmax} wody surowej tj. $Q = 6,15 \text{ m}^3/\text{h}$, projektuje się sprężarkę typ WAN-BS2 o mocy 1,7 kW i wydajności 7,2 m²/h (lub równoważny);
- dla zapewnienia dostawy sprężonego powietrza do płukania filtra projektuje się dmuchawę typ DIC-97H o wydatku nominalnym 250,0 m³/h i $P_s = 11,0 \text{ kW}$ (lub równoważny);

8.10. Układ dezynfekcji wody:

W chwili obecnej produkowana woda nie wymaga stałej dezynfekcji, niemniej jednak na wypadek pogorszenia się jakości wody pod względem bakteriologicznym zaprojektowano możliwość awaryjnej dezynfekcji wody podchlorynem sodu oraz dodatkowo dezynfekcję stałą za pomocą promiennika UV.

Dla potrzeb zestawu przygotowania i dozowania podchlorynu sodu w budynku SUW Zagorzyn wydzielone jest osobne pomieszczenie, posiadające odrębne wejście i wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną. Natomiast urządzenie - sterylizator do dezynfekcji promiennikiem UV zamontowane zostanie w pomieszczeniu hali filtrów w sąsiedztwie pompowni II stopnia.

a/ Dezynfekcja za pomocą promiennika UV – dobór sterylizatora

Dla potrzeb dezynfekcji promieniami UV wody podawanej do sieci zaprojektowano sterylizator typ AMX 4 wyposażony w system alarmowy wraz z sygnalizatorem dźwiękowym i świetlnym informującym o awarii bądź przepaleniu promiennika UV, oraz licznik godzin pracy i liczby włączeń. Korpus sterylizatora posiada kształt litery "U" umożliwiający łatwe podłączenie do instalacji wodnej. Dobrany sterylizator AMX 4 powiada przepływ 211m³/h przy transmisji $T_{10} = 95 \%$ i dawce 400 J/m².

Podstawowe dane techniczne sterylizatora:

Średnica przyłącza:	DN200 (Kołnierzowe)
Liczba promienników:	4 x 325 W
Trwałość promienników:	16000 h (ok. 666 dni)
Materiał:	Stal kwasoodporna AISI316L
Wykończenie:	Satyna ($Ra < 0,8 \mu m$)
Długość:	1760 mm
Szerokość:	340 mm
Wysokość:	460 mm
Waga z układem sterowania:	110 kg

Korpus ze stali kwasoodpornej

Układ zasilający z systemem alarmowym i licznikiem godzin pracy i liczby włączeń

Promiennik UV

Rura osłonowa z czystego kwarcu

Świecąca mufa – Optyczny wskaźnik uszkodzenia/ pracy promiennika UV

Kompensator wydłużeń termicznych

Czujnik temperatury

Turbolizator

Prowadnica rury osłonowej

System spustowy

b/ Dezynfekcja za pomocą dozowanie podchlorynu sodu – dobór pompki dozującej

Dane do doboru:

 $Q = 41 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody, $D = 0,3 \text{ g}/\text{m}^3$ – wymagana dawka chloru, $c = 3\%$ – stężenie dawkowanego podchlorynu sodu,Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

$$D1_{\text{NaOCl}} = D/c = 0,3/0,03 = 10 \text{ g NaOCl}/\text{m}^3$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}} = Q \times D1_{\text{NaOCl}} = 41 \times 10 = 410 \text{ g NaOCl}/\text{h}$$

Zakładając, że $1 \text{ g NaOCl} = 1 \text{ ml NaOCl}$ oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy: $D_{\text{NaOCl}} = (410 \text{ ml NaOCl}/\text{h}) / (6000 \text{ imp.}/\text{h}) = 0,07 \text{ ml}/\text{imp.}$

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie o następujących parametrach:

- wydajność – od 0,0 do 10,0 l/h,
- wysokość podnoszenia – 6,0 m sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy

W skład zestawu wchodzi:

- pompka dozująca DDA 12 – 10 wraz modulem komunikacyjnym E-Box150 o mocy 0,05 kW (lub równoważna),
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło typu ubijak,
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6,
- czujnik poziomu NB/ABS,
- zawór dozujący IR 6/12,
- wąż dozujący 10 mb,
- zbiornik o poj. 60 dm³

Istniejący układ instalacji dozowania podchlorynu sodu podlega demontażu i wymianie na nowy. Projektuje się zastosowanie rurociągów PE Ø 15 mm i wpicie ich do rurociągu wody uzdatnionej przed wyjściem na zbiorniki i w rurociąg wody podawanej na sieć za pompownią II stopnia.

8.11. Dobór zaworu bezpieczeństwa:

a/ na rurociągu wody uzdatnionej:

Założenia wyjściowe do doboru bezpieczeństwa:

- wydajność pompowni II stopnia 210,0 m³/h,
- ciśnienie pracy wodociągu – 5,0 bar
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa – 6,3 bar,
- medium – woda,
- współczynnik b1 zaworu – 10%.

Obliczenie powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{5,03 * \alpha * \sqrt{(p_1 - p_2)} * \rho} \text{ [mm}^2\text{]}$$

gdzie:

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm²],

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h],

Z – współczynnik ściśliwości powietrza, przyjęto 0,95,

α – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla wody, przyjęto 0,50

P1 – ciśnienie zrzutowe, przyjęto 0,63 MPa,

P2 – ciśnienie odpływowe, przyjęto 0,00 MPa

ρ – gęstość wody 1000 kg/m³

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu bezpieczeństwa m na podstawie strumienia

objętości powietrza:

$$m = Q * \rho \text{ [Kg/h]}$$

gdzie:

Q – strumień objętościowy medium

ρ – gęstość wody 1000 kg/m³

$$m = 210,0 * 1000 = 210\,000 \text{ Kg/h}$$

$$A = \frac{210000}{5,03 * 0,5 * \sqrt{(0,63 - 0,00) * 1000}} \times 0,95 = 3172,9 \text{ mm}^2$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 630A100C014 o średnicy DN 100x150 mm wg EN ISO 4126 – karta doboru w załączeniu.

Parametry zaworu:

- średnica rurociągu dopływowego do zaworu DN 100 mm
- średnica rurociągu odpływowego za zaworem DN 150 mm
- powierzchnia przekroju $F = 4657,00 \text{ mm}^2$.

b/ na rurociągu wody surowej ze studni głębinowych:

Założenia wyjściowe do doboru bezpieczeństwa:

- wydajność pompowni II stopienia $41,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie pracy rurociągu – 3,0 bar
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa – 6,3 bar,
- medium – woda,
- współczynnik b1 zaworu – 10%.

Obliczenie powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{5,03 * \alpha * \sqrt{(p1 - p2) * \rho}} \text{ [mm}^2\text{]}$$

gdzie:

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm²],

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h],

Z – współczynnik ściśliwości powietrza, przyjęto 0,95,

α – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla wody, przyjęto 0,50

P1 – ciśnienie zrzutowe, przyjęto 0,63 MPa,

P2 – ciśnienie odpływowe, przyjęto 0,00 MPa

ρ – gęstość wody 1000 kg/m^3

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu bezpieczeństwa m na podstawie strumienia

objętości powietrza:

$$m = Q * \rho \text{ [Kg/h]}$$

gdzie:

Q – strumień objętościowy medium

ρ – gęstość wody 1000 kg/m^3

$$m = 41,0 * 1000 = 41\ 000 \text{ Kg/h}$$

$$A = \frac{41000}{5,03 * 0,5 * \sqrt{(0,63 - 0,00) * 1000}} \times 0,95 = 619,5 \text{ mm}^2$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 630C050E031 o średnicy DN 50x80 mm wg EN ISO 4126 – karta doboru w załączeniu.

Parametry zaworu:

- średnica rurociągu dopływowego do zaworu DN 50 mm
- średnica rurociągu odpływowego za zaworem DN 80 mm
- powierzchnia przekroju $F = 1257,00 \text{ mm}^2$.

8.12. Pomiar ilości wody i ciśnienia

Pomiar ilości wody przyjęto dla:

- a) ilości wody ujmowanej (woda surowa z ujęcia Nr 1, Nr 2 i Nr 3),
- b) ilości wody podawanej na filtr po napowietrzeniu,
- c) ilości wody podawanej na zbiorniki wyrównawcze,
- d) ilości wody do płukania filtrów,
- e) ilości wody tłoczonej do sieci wodociągowej.

W zakresie pomiaru wody ujmowanej ze studni głębinowych, przewidziano zastosowanie przepływomierzy PROMAG, średnicy DN150 mm dla wspólnego rurociągu wody surowej studni nr 2 i nr 3 oraz średnicy DN 150 mm dla osobnego rurociągu wody surowej studni nr 1 zamontowanych w projektowanym i istniejącym budynku SUW Zagorzyn. Studnia Nr 1 i Nr 2 zostanie wyposażona wodomierz katowych typu MW, o średnicy 100 mm zamontowany w istniejących obudowach studni, natomiast układ pomiarowy zabudowany w obudowie z laminatu poliestrowo - szklanego studni Nr 3 pozostaje bez zmian.

Dla możliwości sterowania procesem uzdatniania oraz płukania a także kontroli ilościowej pracy ciągu filtracyjnego, przewidziano zamontowanie przepływomierzy PROMAG DN 100 mm przed każdym filtrem, przepływomierz PROMAG DN 150 mm sumaryczny na rurociągu technologicznym odprowadzającym wodę po uzdatnieniu na zbiorniki oraz przepływomierze PROMAG DN 125 mm i DN150 zainstalowane na rurociągach wody płucznej projektowanej i istniejącej.

Pomiar ilości wody tłoczonej do odbiorców przewidziano za pomocą przepływomierza PROMAG DN 200 mm zamontowanego na wyjściu z zestawu II^o do sieci wodociągowej zewnętrznej w budynku SUW Zagorzyn.

Pomiar ciśnienia przewidziano za pomocą manometrów typu M100/R/0-1,0 oraz M100/R/0-0,6, wyposażonych w kurki manometryczne.

8.13. Przewody technologiczne i armatura

W zakresie projektowanego ciągu uzdatniania, zaprojektowano, system rurociągów z rur i kształtek ze stali 1.4301 o średnicy: Ø88,9x3,0mm,

Ø108,0x3,0mm, Ø133,0x3,0mm, Ø168,3x3,0mm, Ø219,1x3,0mm i Ø273,0x3,0mm. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur realizować za pomocą głowic otwartych lub zamkniętych do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających:

- dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej,
- powtarzalność parametrów spawania,
- minimalną ilość niezgodności spawalniczych
- potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania
- wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, posiadają odpowiednią jakość spoin orbitalnych co jest potwierdzane wydrukiem parametrów spawania;
- wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia;
- rozgałęzienia rurociągów będą wykonane przy wykorzystaniu urządzenia do rozgałęziania rur „wyciągania szyjek”. Rozgałęzienia zostaną wykonane w technologii wyciągania szyjek. Umożliwi to stosowanie spoin doczołowych charakteryzujących się pełnym przetopem łączonych elementów oraz brakiem „martwych przestrzeni” mogących być ogniskiem korozji;
- połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany aluminiowy pełny kołnierz luźny.

Na rurociągach technologicznych o średnicach > 50mm zaprojektowano dla armatury regulującej - zasuwę kołnierzowe płaskie z klinem gumowym, a w przypadku armatury odcinającej - przepustnice międzykołnierzowe z napędem elektrycznym dwustronnego działania z dyskami ze stali nierdzewnej np. typu Z 011-A EBRO lub inne o równoważnych parametrach.

Na przewodach o średnicy < 50mm oraz na przewodach odpowietrzających aerator i filtry, przewidziano zawory odcinające, kulowe o połączeniach gwintowanych.

Instalację przewidziano uzbroić w zawory czerpalne mosiężne DN 15 mm, służące do poboru próbek wody w ilości 8 sztuk dla: wody surowej oddzielnie dla studni nr 1, 2 i 3 (istniejące kurki), na rurociągach wejściowych ze studni w budynku SUW (3 szt.), dla wody po uzdatnieniu bezpośrednio po każdym filtrze (2 szt.), dla wody uzdatnionej na rurociągu do zbiorników retencyjnych (1 szt.), dla wody ze zbiorników w budynku SUW (1 szt.) oraz dla wody uzdatnionej na rurociągu wychodzącym bezpośrednio do sieci wodociągowej (1 szt.). Miejsca poboru wody należy oznakować tabliczkami informacyjnymi.

Przewody technologiczne należy umocować na wspornikach do konstrukcji posadzki, ścian lub sufitu. Po dokonaniu montażu rurociągów dokonać próby ciśnień na 1,0 MPa. Przewody technologiczne należy oznakować, poprzez oklejenie paskami samoprzylepnymi, zachowując odpowiednią kolorystykę:

- woda surowa – kolor zielony;
- woda uzdatniona – kolor niebieski;
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy;
- sprężone powietrze – kolor żółty.

W zakresie instalacji sprężonego powietrza, przewidziano rurociąg z rur stalowych nierdzewnych Ø25x2,0/Ø28x2,0 mm, spawany doprowadzający powietrze do mieszacza wodno-powietrznego oraz rurociąg z rur stalowych nierdzewnych Ø88,9x3,0 mm, spawany doprowadzający powietrze do płukania filtrów. Rurociągi te należy podłączyć do rozdzielni pneumatycznej z regulacją i kontrolą ilości dostarczanego powietrza. Dla przeprowadzenia instalacji dezynfekcji wody przyjęto zastosować przewody z PE ø 15 mm.

Na potrzeby stacji należy zamontować armaturę o następujących parametrach:

a) Przepustnice

- Kłapa umieszczona centrycznie, wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301, 1.4401 lub żeliwa sferoidalnego niklowanego,
- Wkładka elastomerowa wymienna, zabezpieczona przed przesuwaniem osiowym: NBR, EPDM,
- Wał pełny w części dolnej osadzony w korpusie w otworze ślepym - nieprzelotowym, wykonany ze stali nierdzewnej 1.4021 PN-EN 10088-1
- 3 łożyska ślizgowe,
- Przejście wału przez manszetę uszczelnione poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę,
- Dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie typu o-ring z NBR, EPDM
- Korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15
- Kołnierz do montażu siłownika zgodny z ISO 5211,

- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2(DIN 2501), ciśnienie PN10 lub PN16
- Długość zabudowy szereg 20 wg PN-EN 558+A1, (DIN 3202)
- Do średnicy DN200 dźwignia ręczna, powyżej napęd przekładniowy
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2; PN-EN 593
- Znakowanie przepustnicy odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19, PN-EN 1074

b) Napęd elektryczny

- Napędy będą dobrane wg normy Armatura przemysłowa –Napędy elektryczne do armatury przemysłowej – Wymagania podstawowe EN 15714-2:2010-02
- Moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta/inwestora armatury na której zostanie zamontowany napęd;
- Nastawy momentowe niezależne dla obu kierunków pracy, kontrola momentu obrotowego aktywna również w trakcie przesterowania ręcznego;
- Napęd może być zabudowany na armaturze i pracować w dowolnej pozycji;
- Wykonanie temperaturowe -30 +70°C ;
- Zasilanie 3-fazowe AC 400V/50Hz ;
- Rodzaj pracy: dla zamknij-otwórz S2-15min, regulacja S4-25%
- Napęd wyposażony w pojedyncze wielopinowe przyłącze elektryczne typu gniazdo-wtyk, trwałe (odporne na wyłamanie) zabezpieczenie przed nieprawidłowym podłączeniem wtyczki z gniazdem. W miejscach zagrożonych zalaniem przyłącze elektryczne przystosowane do podwójnego zabezpieczenia przed przeciekami z dławików(tzw. double sealed). Odłączenie wtyki napędu nie powoduje przerwania komunikacji na pozostałych urządzeniach (również w połączeniu szeregowym);
- Napęd malowany proszkowo w klasie zabezpieczenia antykorozyjnego C5-M wg ISO 12944 -2, grubość powłoki minimum 140µm;
- Stopień ochrony IP68;
- Zabudowany mechaniczny wskaźnik położenia na napędzie;
- Napędy powinny być wyposażone w metalowe pokręta umożliwiające sterowanie ręczne, automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym, sygnalizacja aktywowania pracy ręcznej;
- Budowa modułowa bez elementów łatwo zahaczających, typu: haczykowate dźwignie lub wystające poza obudowę pręty;
- Zachowanie ciągłej samohamowności napędu w trakcie pracy, postoju oraz podczas przełączania między trybami ręczny/elektryczny;
- Napędy będą wyposażone w grzałki antykondensacyjne;
- Sterowanie zdalne napędów realizowane przez Profinet [wg wytycznych AKPiA];
- Głowica sterownika (integralny układ sterowania) musi posiadać możliwość zabudowy w wersji rozdzielnej napędu,;

- Pozioma orientacja pulpitu sterowania lokalnego niezależnie od sposobu zamontowania napędu na armaturze;
- Pulpit sterowania lokalnego z przyciskami Otwórz-Stop-Zamknij-Reset, z preselektorem wyboru blokowany kłódką Zdalny-0-Lokalny, z 6 diodami sygnalizacyjnymi i wyświetlaczem graficznym podświetlanym, menu w języku polskim, sygnalizujący awarię poprzez zmianę koloru wyświetlacza np. czerwony;
- Napęd elektryczny posiadający możliwość pełnego konfigurowania jego parametrów za pomocą przycisków umieszczonych na jego obudowie bez dodatkowych urządzeń przenośnych i narzędzi;
- Układ sterowania napędu wyposażony w elektromagnetyczny układ pomiaru przebytej drogi ograniczający zakres regulacji oraz układ pomiaru momentu obrotowego zabezpieczający armaturę przed przeciążeniem;
- Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury, funkcje by-pass rozruchu;
- Komunikacja z komputerem do konfiguracji i diagnostyki napędów poprzez interfejs Bluetooth (oprogramowanie dostarczone w ramach dostawy napędów);

c) Zasuwa nożowa międzykołnierzowa z napędem elektromechanicznym

- korpus monolityczny - w całym zakresie średnic wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15,
- kształt komory umożliwia usuwanie wszelkich zanieczyszczeń w końcowej fazie zamknięcia,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia 1.4021,
- wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa oraz mosiądzu,
- skrobaki czyszczące powierzchnię elementu odcinającego (nóż),
- uszczelnienie komory dławiącej - sznur bezazbestowy oraz profil gumowy NBR,
- uszczelka obwodowa o kształcie profilowanym dla elementu odcinającego z wkładką stalową,
- nakrętka wykonana z brązu,
- szczelność w obu kierunkach przepływu,
- ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 µm wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
- śruby i podkładki łączące elementy wykonane ze stali nierdzewnej,
- zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002, PN-EN 1171:2007,
- połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie dopuszczalne PS 2,5; 6; 10 [bar],
- kołnierz do montażu napędu zgodny z ISO 5211,
- długość zabudowy wg dokumentacji producenta,

- znakowanie zasuw odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19:2005; PN-EN 1074:2002,

d) Zasuwa z płytą odcinającą i ruchomymi kołnierzami

- zasuw z płytą odcinającą i luźnymi kołnierzami do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych,
- Kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z EN 1092-2 | PN 10 standard; EN 1092-2 | PN 16 od DN 200,
- Zasuwa wymienna z systemem kołnierzy zabezpieczonych przed przesunięciem przeznaczona jest zarówno dla nowych instalacji jak i wymiany armatury,
- Kołnierz z możliwością obrotu; połączenie ruchomych kołnierzy z korpusem zabezpieczone przed rozerwaniem,
- Kołnierze zasuw wyposażone w uszczelki,
- Wrzeciono nie ma kontaktu z medium,
- Niezawodne i pewne zamknięcie dzięki płycie odcinającej i uszczelce typu O-ring,
- Możliwość wymiany pokrywy pod ciśnieniem,
- Możliwość zabudowy bezpośrednio w ziemi,
- Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, epoksydowany,
- Wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4162
- Płyta odcinająca ze stali nierdzewnej 1.4301
- Pierścień dławicowy NBR
- Uszczelka płaska NBR
- Uszczelka pokrywy NBR
- Uszczelka typu O-ring NBR

e) Hydrant nadziemny H4 sztywny

- Norma: EN 14384,
- Zbadany przez: CNBOP,
- Max. ciśnienie robocze: 16 bar,
- Standardowa głębokość zabudowy Rd: 1,50 m (dostępne także 1,25m i 1,00m,
- Ilość wody pozostałej: „zero” < EN 1074-6,
- Kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z EN 1092-2 | PN 16,
- Głowica hydrantu: z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, zabezpieczona antykorozyjnie (epoksydowana) i zabezpieczona przed promieniami UV, kolor RAL 9006,
- Kolumna: grubościenna rura stalowa St37, ocynkowana i zabezpieczona przed promieniami UV, kolor RAL 5003,
- Zespół uruchamiający: stal nierdzewna,
- Cokół hydrantu: żeliwo sferoidalne EN-GJS-400, zabezpieczony antykorozyjnie (epoksydowany) i zabezpieczony,
- przed promieniami UV, kolor RAL 5012,

f) Łącznik rurowy do rur PVC, PE, stal.

- wielozakresowy łącznik z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem przeznaczony jest do różnych rodzajów rur (stalowych, żeliwnych, PE, PVC, AC); wysokiej jakości opatentowany łącznik posiada wszystkie części wykonane z materiałów odpornych na korozję,
- wykonanie zgodne z EN 14525,
- elastyczne uszczelnienie,
- elastyczny pierścień
- elementy zabezpieczające przed przesunięciem się rury ze stali zabezpieczonej przed korozją,
- śruby z możliwością przełożenia o 180°,
- kąt odchylenia od osi rury max. 8° (+/- 4° na kielich),
- dla rur cienkościennych z PE ($PE \geq SDR 17$) wymagane są tuleje wzmacniające,
- element zaciskowy i element zabezpieczający przed przesunięciem się rury są stabilnie połączone,

g) Łącznik rurowo – kołnierzowy do rur PVC, PE, stal.

- wielozakresowy łącznik z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem przeznaczony jest do różnych rodzajów rur (stalowych, żeliwnych, PE, PVC, AC); wysokiej jakości opatentowany łącznik posiada wszystkie części wykonane z materiałów odpornych na korozję,
- wykonanie zgodne z EN 14525,
- elastyczne uszczelnienie,
- elastyczny pierścień
- elementy zabezpieczające przed przesunięciem się rury ze stali zabezpieczonej przed korozją,
- śruby z możliwością przełożenia o 180°,
- kąt odchylenia od osi rury max. 8° (+/- 4° na kielich),
- dla rur cienkościennych z PE ($PE \geq SDR 17$) wymagane są tuleje wzmacniające
- element zaciskowy i element zabezpieczający przed przesunięciem się rury są stabilnie połączone,

8.14. Instalacje wewnętrzne wod-kan

W zaprojektowanej części socjalnej i hali filtrów, rozbudowywanego budynku SUW Zagorzyn zaprojektowano wykonanie nowej instalacji wodociągowej zasilanej z rurociągu prowadzącego uzdatnioną wodę do sieci, oraz wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej z hali filtrów, ze zrzutem ścieków do kanalizacji sanitarnej oraz z chlorowni z odprowadzeniem ścieków do istniejącego neutralizatora.

Odprowadzenia ścieków technologicznych z posadzki hali filtrów dokonać za pomocą odwodnienia liniowego zabudowanego w posadzce budynku.

8.15. Ogrzewanie i wentylacja

W celu ogrzewania projektowanego budynku przewidziano zastosować grzejniki konwektorowe, elektryczne typu CNS, przystosowane do przejściowego ogrzewania pomieszczeń. Każdy grzejnik powinien posiadać wbudowany termostat posiadający możliwość ustawienia w pozycji ochrony przed zamarzaniem. Dobór grzejników przedstawiono na rysunku - rzut instalacji c.o..

W pomieszczeniu hali technologicznej projektuje się nagrzewnice elektryczne o mocy max.5,0 kW typu C5N, nagrzewnica prod. FRICO (lub równoważny), montaż naścienny o parametrach:

- $Q = 0 / 2,5 / 5,0$ kW
- $V = 480$ m³/h
- $I = 7,3A / 6,3$ A
- $Nel = 0 / 2,5 / 5,0$ kW
- Zasięg: do 11 m
- Zasilanie: 400V3N~
- Masa: 6,4kg
- Wysokość montażu: ok 2,5 m

Podłączenie nagrzewnic i grzejników należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

W zakresie wentylacji przewidziano:

- 1) dla hali technologicznej zastosowano wentylację grawitacyjną o krotności wymiany 2 w/h ($V_w = 1311,48$ m³/h) przy nawiewie poprzez projektowane dwie czerpnie ściennie oraz wywiewie przy zastosowaniu trzech wywietrzaków dachowych Ø 250 i dwóch kanałów wyciągowych. Przewidziano czerpnię ścienną CWP z ruchomymi kierownicami zamykana/otwierana za pomocą siłowników elektrycznych o wym. $L=400$ mm, $H=600$ mm i powierzchni efektywnej 0,16 m².
- 2) dla pomieszczenia agregatu zgodnie z wytycznymi producenta agregatu należy zamontować 15 cm na posadzką czerpnię ścienną z ruchomymi kierownicami zamykana/otwierana za pomocą siłowników elektrycznych o wym. $L=1100$ mm, $H=1200$ mm. Wrzut powietrza z agregatu realizowany będzie za pomocą wyrzutni o wymiarach $L=750$ mm, $H=700$ mm zamontowaną 41,0 cm nad posadzką. Odprowadzenie spalin odbywać się będzie za pomocą rury czarnej Ø25mm na wysokości 2,0m nad posadzką. Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą projektowanego wywietrzaka dachowego WD160 o przepływie 55,08m³/h.

- 3) dla chloratornii projektuje się wentylację wywiewną mechaniczną za pomocą wentylatora osiowego HXM 200 o wydajności max. 530m³/h z czerpnią 400x400mm z żaluzją samoregulującą umieszczonego w na zewnętrznej ścianie budynku oraz wentylację nawiewną za pomocą kratki o powierzchni czynnej 220 cm² zamontowanej w drzwiach. Wywiew grawitacyjny odbywać się będzie za pomocą projektowanego kanału wywiewnego.
- 4) dla WC zastosowano wentylator mechaniczny uruchamiane za pomocą włącznika np. wentylator SILENT 100 CRZ 50 m³/h, 8W oraz nawiew grawitacyjny za pomocą kratki zamontowanych w drzwiach.

9. Rurociągi technologiczne międzyobiektowe

9.1. Rurociągi technologiczne między obiektowe projektuje się z rur:

- HDPE Ø 160 PN 10 SDR17 – rurociągi tłoczne zbiorników wyrównawczych,
- HDPE Ø 200 i Ø 315 PN 10 SDR17 – rurociągi ssawne zbiorników wyrównawczych,
- HDPE Ø 250 PN 10 SDR17 – rurociąg zasilający istniejącą sieć wodociągową,
- HDPE Ø 110 PN 10 SDR17 – rurociągi wody surowej,
- PVC-U Ø 160 SDR34 SN8 – rurociągi przelewowy wody ze zbiorników wyrównawczych.
- PVC-U Ø 200 SDR34 SN8 – rurociągi spustu wody ze zbiorników wyrównawczych.
- PVC-U Ø 160, Ø200, SDR34 SN8 – rurociągi instalacji kanalizacji sanitarnej,

Uzbrojenie rurociągów technologicznych zbiorników wyrównawczych stanowią zasuwę żeliwne kołnierzowe z trzpieniem wyprowadzonym do poziomu terenu i obudowanym typową skrzynką uliczną do zasuw.

Rurociągi przelewowe oraz spustu należy włączyć do istniejącej i projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej z pośrednictwem studni kanalizacyjnych DN 1000 mm.

Projektowane rurociągi technologiczne między obiektowe należy podłączyć do istniejących rurociągów zgodnie ze schematem węzłów pokazanych na profilach podłużnych rurociągów.

Przejścia z rury PE na armaturę kołnierzową należy wykonać za pomocą łączników RK lub tulei kołnierzowych.

Rurociągi należy układać na podsypce żwirowo-piaskowej gr. 15 cm, na głębokości pokazanej na profilach podłużnych.

Wykopy wykonywać jako wąskoprzestrzenne z umocnieniem ścian przy użyciu wyprasek stalowych. W rejonie istniejącego uzbrojenia wykopy należy prowadzić ręcznie.

Wykonane rurociągi technologiczne międzyobiektowe należy poddać próbie ciśnienia wg PN-EN805:2002. Próby szczelności wykonywać przy ciśnieniu próbnym 1 MPa w ciągu 30 min. Rurociągi napęlić wodą w najniższym punkcie z jednoczesnym odpowietrzeniem w punktach najwyższych. W trakcie prowadzenia próby ciśnieniowej rury między złączami należy przysypać do wysokości min. 0,5 m ponad wierzch rury. Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem próby szczelności wykonać płukanie. Ilość wody użytej do płukania powinna zapewnić min. 10 – krotną wymianę wody w przewodzie. Ścieki powstałe w procesie płukania i dezynfekcji wodociągu odprowadzone zostaną do kanalizacji sanitarnej. Po zakończeniu płukania należy wykonać dezynfekcję przewodów stosując roztwór wody chlorowej przygotowanej na bazie podchlorynu sodu. Dawka chloru powinna wynosić 30 gCl₂/m³ wody płuczającej. Roztwór dezynfekcyjny usunąć po 24 godz. Poprzez powtórne płukanie rurociągu wodą czystą w ilości j.w. Po zakończeniu powtórnego płukania rurociągów, jednak nie wcześniej niż po trzech dobach od zakończenia powtórnego płukania, należy pobrać próby wody do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej.

W miejscu załamania instalacji kanalizacji sanitarnej o projektuje się studnie rewizyjne z kręgów betonowych DN1000 z betonu klasy C35/45 i włazem żeliwnym Ø600 typu DN400 oraz studnie z PP Ø 425 zgodnie z rysunkiem szczegółowym. W miejscu wpięcia instalacji kanalizacji sanitarnej w istniejącą sieć miejskiej kanalizacji sanitarnej Ø200 PVC-U należy zabudować studnie kanalizacyjną DN1000 z betonu klasy C35/45 i włazem żeliwnym typu D400. Rzędna posadowienia studni należy ustalić na budowie po wykonaniu próbnej odkrywki.

Po ułożeniu kanałów z częściowym przykryciem rur min. 20 cm ponad wierzch rury i pozostawieniem odkrytych złączy, należy przeprowadzić próbę szczelności na eksfiltrację wg PN-EN 1610. Próbę należy przeprowadzać odcinkami, pomiędzy studniami rewizyjnymi. Projektowane rurociągi należy poddać próbie ciśnienia o wartości 1,0 - 5,0m H₂O. Do przewodu kanalizacyjnego należy doprowadzać wodę grawitacyjnie. Natomiast odpowietrzenie kanału następuje przez jego najwyższy punkt. Czas napełniania odcinków kanalizacyjnych nie powinien być krótszy niż 1 godz.

Przy spokojnym napełnianiu i odpowietrzaniu kanału. Badany odcinek kanału powinien przed próbą pozostać przez 1 godz. całkowicie napełniony. Czas trwania próby powinien wynosić 15 minut, a na złączach kielichowych nie powinny ukazywać się krople wody. Kanał uważa się za szczelny, kiedy ilość dopełnianej wody w rurociągu w czasie trwania próby (30 minut) nie wynosi więcej niż $0,15 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury przy badaniu kanału bez studni i nie wynosi więcej niż $0,20 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury przy badaniu kanału ze studniami. W przypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, złącze należy wymienić i poddać ponownie próbie.

10. Wytyczne branżowe

10.1. Elektryczne

Zgodnie z projektem elektrycznym wykonać – montaż rozdzielni elektrycznych, oświetlenia wewnętrznego, oświetlenie wewnętrzne oraz instalacji AKPiA.

Zestawienie mocy urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody:

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość	U	Moc urządzenia [kW]	Całkowite zapotrzebowanie na moc [kW]
UJĘCIA WÓD					
1.	Pompa głębinowa nr 1 (GBA.2.06)	1 szt.	400 V	3,7 kW	3,70
2.	Pompa głębinowa nr 2 (GBA.2.06)	1 szt.	400 V	3,7 kW	3,70
3.	Pompa głębinowa nr 3 (GA.3.04)	1 szt.	400 V	11 kW	11,00
ZAGORZYN BUDYNEK SUW					
1.	Sprężarka WAN-BS 2	1 szt.	400 V	1,7 kW	1,70
2.	Dmuchawa DIC-97H	1 szt.	400 V	11 kW	11,00
3.	Pompa płuczająca	1 szt.	400 V	7,5 kW	7,50
4.	Pompa dozująca podchloryn sodu	2 szt.	230 V	0,05	0,10
5.	Ogrzewanie elektryczne	1 szt.	400 V	5 kW	5,00
6.	Ogrzewanie elektryczne	3 szt.	230 V	0,5 kW	1,50
7.	Ogrzewanie elektryczne	1 szt.	230 V	0,75 kW	1,50
8.	Przepływowy podgrzewacz wody	2 szt.	230 V	3,5 kW	7,00
9.	Oświetlenie, gniazda + automatyka	1 kpl	230 V	7,5kW	7,50
10.	Wentylator łazienkowy	1 kpl	230 V	0,008 kW	0,01
11.	Wentylator HXM200	1 kpl	230 V	0,036 kW	0,04
12.	Zestaw hydroforowy pompowy, projektowany	4 szt.	400 V	11 kW	44,00
RAZEM [kW]					105,25

10.2. Budowlane

Podłogi w stacji uzdatniania winny być łatwo zmywalne, nie nasiąkliwe i bezpoślizgowe (zaleca się płytki z granitogresu). Ściany wewnętrzne stacji uzdatniania pokryć materiałem odpornym na działanie wilgoci, gładkie i łatwo zmywalne (zaleca się płytki ceramiczne na ścianach wszystkich pomieszczeń do wysokości min 2 m powyżej poziomu posadzki).

Ściany i podłogę w pomieszczeniu chlorowni wyłożyć płytkami chemoodpornymi.

11. Układ sterowania i automatyki – wytyczne

11.1. Sterowanie pracą stacji

Projektowana rozbudowa Stacja Uzdatniania Wody w Zagorzynie pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sondy poziomu umieszczone w zbiornikach wyrównawczych, które sterują zasuwami elektrycznymi zamontowanymi w komorach zasuw.

Pracą pomp II° steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sond poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników wyrównawczych.

W zbiornikach wyrównawczych znajdują się sondy poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) zasuw w komorach, które następnie przekazują impuls wyłączenia (bądź załączenia) pompy głębinowej w danym ujęciu, która zasila dany układ technologiczny. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez Zestawy Hydroforowe pomp II° i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestawy Hydroforowe są zabezpieczone przed suchobiegiem sondą w rurociągu przed zestawem.

Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do ciągu filtracyjnego. W początkowej fazie układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą, przy odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra i następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

11.2. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Sterownicza (RS) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana będzie z Rozdzielni Energetycznej (RE) napięciem 3x400V, kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, zaworami, dmuchawą i sprężarką. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studniach głębinowych, sond poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, przepływomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy oraz przełączniki, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory.

Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik, który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.). Sterownik mikroprocesorowy wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone

urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego. Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, przepływomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I° w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompy zestawu przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami

12. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Obiekt budowlany nie wymaga zastosowania technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci urządzeń, sprzętu, instalacji i rozwiązań budowlanych służących zapobieganiu powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów. **Szczegółowe warunki ochrony przeciwpożarowej przedstawiono w projekcie technicznym branży budowlano – konstrukcyjnej.**

13. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do robót podstawowych należy dokonać prac demontażowych istniejących elementów i urządzeń.

Roboty wykonywać należy etapowo, pod pracą stacji, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, w oparciu o warunki techniczne wykonania i odbioru robót, część II - Roboty technologiczne.

Po zakończeniu prac, a przed rozpoczęciem eksploatacji wykonawca dostarczy użytkownikowi:

- pozytywne wyniki badania wody;
- decyzję UDT dopuszczającego urządzenia ciśnieniowe do eksploatacji;
- niezbędne atesty PZH, aprobaty techniczne i certyfikaty na zastosowane urządzenia i materiały.

Wszelkie wątpliwości dotyczące nieścisłości w projekcie lub rozbieżności od założeń projektowych należy zgłaszać do Inwestora i projektantowi.

Występujące w opracowaniu nazwy, typy i pochodzenie materiałów użyto dla określenia ich charakterystycznych parametrów, przez co należy rozumieć, że dopuszcza się zastosowanie i przyjęcie materiałów równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż założone w dokumentacji technicznej.

Dla wszystkich materiałów Wykonawca robót ma obowiązek posiadać komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji.

Opracował:
mgr inż. Krzysztof Wawrzyniak

13. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
SIECI ZEWNĘTRZNE					
1.	Rurociąg wody uzdatnionej do sieci	stal 1.4301	Ø 256,0 x3,0 mm	14,0 m	
2.	Rurociąg wody uzdatnionej do sieci	PE HD100 PN10 SDR17	Ø 250 x14,8 mm	15,0 m	
3.	Rurociąg wody uzdatnionej do sieci	PE HD100 PN10 SDR17	Ø 110x6,6 mm	5,0 m	
4.	Łącznik rurowo-kolnierzowy RK	żeliwo sferoidalne	DN250 mm	1 szt.	
5.	Łącznik rurowo-kolnierzowy RK	żeliwo sferoidalne	DN150 mm	1 szt.	
6.	Łącznik rurowo-kolnierzowy RK	żeliwo sferoidalne	DN100 mm	1 szt.	
7.	Trójnik żeliwny kolnierzowy	żeliwo sferoidalne	DN250/100	1 szt.	
8.	Zasuwa kolnierzowa	żeliwo sferoidalne	DN250	1 szt.	
9.	Zasuwa kolnierzowa	żeliwo sferoidalne	DN100	1 szt.	
10.	Redukcja kolnierzowa	żeliwo sferoidalne	DN250/150	1 szt.	
11.	Kolano dwukolnierzowe ze stopką N	żeliwo sferoidalne	DN100	1 szt.	
12.	Hydrant nadziemny	żeliwo sferoidalne	DN100	1 szt.	
13.	Rurociąg tłoczny wody uzdatnionej	PE HD100 PN10 SDR17	Ø 160 x 9,5 mm	77,0 m	
14.	Rurociąg tłoczny wody uzdatnionej	stal 1.4301	Ø 168,0 x 3,0 mm	15,0 m	
15.	Rurociąg ssawny wody uzdatnionej	PE HD100 PN10 SDR17	Ø 250 x14,8 mm	81,0 m	
16.	Rurociąg ssawny wody uzdatnionej	stal 1.4301	Ø 256,0 x 3,0 mm	10,0 m	
17.	Rurociąg tłoczny wody uzdatnionej	PE HD100 PN10 SDR17	Ø 110 x 6,6 mm	16,0 m	

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
18.	Rurociąg ssawny wody uzdatnionej	PE HD100 PN10 SDR17	Ø 110 x 6,6 mm	24,0 m	
19.	Trójnik zgrzewany	PE HD100 PN10 SDR17	DN150/150 mm	3 szt.	
20.	Trójnik zgrzewany	PE HD100 PN10 SDR17	DN250/250 mm	3 szt.	
21.	Redukcja	PE HD100 PN10 SDR17	DN250/100 mm	2 szt.	
22.	Redukcja	PE HD100 PN10 SDR17	DN150/100 mm	2 szt.	
23.	Zasuwa z płytą odcinającą i ruchomymi kolnierzami wraz z skrzynką uliczną i płytą podkładową do skrzynek	żeliwo sferoidalne	DN250 mm	2 kpl.	
24.	Zasuwa z płytą odcinającą i ruchomymi kolnierzami wraz z skrzynką uliczną i płytą podkładową do skrzynek	żeliwo sferoidalne	DN150 mm	2 kpl.	
25.	Zasuwa z płytą odcinającą i ruchomymi kolnierzami wraz z skrzynką uliczną i płytą podkładową do skrzynek	żeliwo sferoidalne	DN100 mm	4 kpl.	
26.	Skrzynką uliczną z płytą podkładową do skrzynek	wg producenta	-	2 szt.	
27.	Obudowa do zasuw teleskopowa	wg producenta	-	2 szt.	
28.	Tabliczka informacyjna + Słupek do tabliczki informa.	stal oc.	-	5 szt.	
29.	Łącznik rurowo-kolnierzowy RK	żeliwo sferoidalne	DN100 mm	8 szt.	
30.	Łącznik rurowo-kolnierzowy RK	żeliwo sferoidalne	DN150 mm	4 szt.	
31.	Łącznik rurowo-kolnierzowy RK	żeliwo sferoidalne	DN250 mm	4 szt.	
32.	Łącznik rurowy RR	żeliwo sferoidalne	DN150 mm	1 szt.	
33.	Łącznik rurowy RR	żeliwo sferoidalne	DN250 mm	1 szt.	
34.	Rurociąg wody surowej	PE HD100 PN10 SDR17	Ø 110 x 6,6 mm	82,0 m	
35.	Rurociąg wody surowej	stal 1.4301	Ø 108,0 x 3,0 mm	5,0 m	

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
36.	Rurociąg kanalizacji sanitarnej	PVC-U	Ø 200 x 5,9 mm	99,0 m	
37.	Rurociąg kanalizacji sanitarnej	stal 1.4301	Ø 206,0 x 3,0 mm	5,0 m	
38.	Rurociąg kanalizacji sanitarnej	PVC-U	Ø 160 x 4,7 mm	116,0 m	
39.	Rurociąg kanalizacji sanitarnej	stal 1.4301	Ø 168,0 x 3,0 mm	11,0 m	
40.	Rurociąg kanalizacji sanitarnej	PVC-U	Ø 110 x 3,2 mm	34,0 m	
41.	Trójnik 45°	PVC-U	Ø 200/100 mm	3 szt.	
42.	Trójnik 45°	PVC-U	Ø 200/150 mm	2 szt.	
43.	Zasuwa z płytą odcinającą i ruchomymi kolnierzami wraz z skrzynką uliczną i płytą podkładową do skrzynek	żeliwo sferoidalne	DN200 mm	2 kpl.	
44.	Zasuwa z płytą odcinającą i ruchomymi kolnierzami wraz z skrzynką uliczną i płytą podkładową do skrzynek	żeliwo sferoidalne	DN100 mm	2 kpl.	
45.	Obudowa do zasuw teleskopowa	wg producenta	-	5 szt.	
46.	Łącznik rurowo – kolnierzowy RK	żeliwo sferoidalne	DN200 mm	2 szt.	
47.	Łącznik rurowo – kolnierzowy RK	żeliwo sferoidalne	DN100 mm	2 szt.	
48.	Studnia betonowa + właz żeliwny Ø600 D400	Beton C35/45	DN1000	7 szt.	
49.	Blok oporowy	-	-	2 szt.	
50.	Pompa głębinowa GBA.2.06 wraz z wyposażeniem	wg producenta	3,7 kW	1 szt.	
51.	Pompa głębinowa GBA.2.06 wraz z wyposażeniem	wg producenta	3,7 kW	1 szt.	
52.	Pompa głębinowa GCA.3.04 wraz z wyposażeniem	wg producenta	11,0 kW	1 szt.	
53.	Rura wznosna,	stal 1.4301	Ø 88,9 x 3,0 mm	15,00 m	
54.	Rura wznosna,	stal 1.4301	Ø 88,9 x 3,0 mm	13,00 m	

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
55.	Rura wznosna	stal 1.4301	Ø 88,9 x 3,0 mm	30,00 m	
56.	Wodomierz studzienny kątowy	wg producenta	DN80	3 szt.	
57.	Zawór zwrotny kołnierzowy	wg producenta	DN80	3 szt.	
58.	Zasuwa żeliwna kołnierzowa	wg producenta	DN80	3 szt.	
59.	Manometr	wg producenta	-	3szt.	
60.	Kurek manometryczny	wg producenta	Ø 15 mm	3 szt.	
61.	Zawór czerpalny	wg producenta	Ø 15 mm	7 szt.	
62.	Zastawka naścienna	stal 1.4301	DN150 mm	1 szt.	
INSTALACJWE WOD. – KAN. – C.O. i WENTYLACJI					
63.	Umywalka + syfon + bateria umywalkowa	ceramika/ PCV/ stal.	szer. 60 cm	2 szt.	
64.	Miska ustępowa + zawór odcinający	ceramika	-	1 szt.	
65.	Kartka ściekowa z syfonem	PCV	DN50	2 szt.	
66.	Odwodnienie liniowe z syfonem	stal. nierdzewna	DN150, L= 10,0m	1 szt.	
67.	Przepływowy podgrzewacz elektryczny	wg producenta	o mocy 3,5 kW	2 szt.	
68.	Zawór czerpalny ze złączą do węża	mosiądz	DN 15	2 szt.	
69.	Rura z.w.u.	Stal oc.	Ø15	6,0 m	
70.	Rura z.w.u.	Stal oc.	Ø20	4,0 m	
71.	Rura z.w.u.	Stal oc.	Ø25	5,0 m	
72.	Rura z.w.u.	Stal oc.	Ø32	7,0 m	
73.	Izolacja rury Ø32	--	gr. 20	7,0 m	

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
74.	Izolacja rury Ø25	--	gr. 20	5,0 m	
75.	Izolacja rury Ø20	--	gr. 20	4,0 m	
76.	Izolacja rury Ø20	--	gr. 20	6,0 m	
77.	Rura kielichowa	PVC	DZ 50	7,00 m	
78.	Rura kielichowa	PVC	DZ 75	4,00 m	
79.	Rura kielichowa	PVC	DZ 110	15,00 m	
80.	Rura kielichowa	PVC	DZ 160	9,00 m	
81.	Rura kielichowa	PVC	DZ 200	10,00 m	
82.	Rura wywiewna – wywietrzak dachowy + czyszczak	PVC	DZ 110	1 kpl.	
83.	Grzejnik konwektorowy elektryczny CNS 75 UE	stal	0,75 kW (wys.0,45m; szer.0,445m; gł. 0,1m)	1 szt.	
84.	Grzejnik konwektorowy elektryczny CNS 50 UE	stal	0,5 kW (wys.0,45m; szer.0,370m; gł. 0,1m)	3 szt.	
85.	Nagrzewnica elektryczna C5N	wg producenta	2,5-5,0 kW V=480 m ³ /h	1 szt.	
86.	Wywietrzak dachowy z podstawą dachową	wg producenta	Ø 250 mm	3 szt.	
87.	Wywietrzak dachowy z podstawą dachową	wg producenta	Ø 160 mm	1 szt.	
88.	Czerpnia ścienna z ruchomymi kierownicami zamykana/otwierana za pomocą siłowników elektrycznych	wg producenta	L=1100mm, H=1200mm	1 szt.	
89.	Wyrzutnia powietrza	wg producenta	L=750mm, H=700mm	1 szt.	
90.	Rura – odprowadzanie spalin	Stal. czarna	Ø 25 mm	3,0m	
91.	Czerpnia ścienna z ruchomymi kierownicami zamykana/otwierana za pomocą siłowników elektrycznych wraz z kanałem 0,4x0,6m o dł. 0,7m	wg producenta	L=400mm, H=600mm Pefe. = 0,6m ²	2 kpl	

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
92.	Wentylator SILENT 100 CRZ	wg producenta	50m ³ /h; 8W	1 szt.	
93.	Wentylator ścienny osiowy Wywiewny z żaluzją samoregulującą np. Typ HXM 200;	wg producenta	Q _{max} = 530m ³ /h, P=36W	1 szt.	
94.	Czerpnia ścienna z ruchomymi kierownicami zamykana/otwierana za pomocą silowników elektrycznych	wg producenta	L=400mm, H=400mm	1 szt.	
TECHNOLOGIA					
95.	Centralny mieszacz wodno – powietrzny ARC3	wg producenta	DN 1200; V=2,2m ³ ;G=420kg	1 szt.	
96.	Filtr ciśnieniowy pionowy FCP7	wg producenta	Ø1800; P=2,54m ³ ;G=1030kg	2 szt.	
97.	Skrzynia kontrolno - pomiarowa	wg producenta	1260 x 600 x 837 mm	1 szt.	
98.	Sprężarka typ WAN – BS2	wg producenta	1,7 kW; Q=7,2 m ³ /h	2 szt.	
99.	Dmuchawa typ. DIC – 97H	wg producenta	11,0kW; Q=250 m ³ /h	1 szt.	
100.	Zestaw hydroforowy ZHF.7.03.4.3194.9 składający się z czterech agregatów typu OPF.7.03	wg producenta	4x11,0 kW	1 kpl.	
101.	Pompa wody płuczacej MVLe.125-250 AC	wg producenta	7,5kW	1 kpl.	
102.	Rurociąg + kolnierze	stal 1.4301	Ø 256,0 x 3,0 mm	12,0 m	
103.	Rurociąg + kolnierze	stal 1.4301	Ø 206,0 x 3,0 mm	3,0 m	
104.	Rurociąg + kolnierze	stal 1.4301	Ø 168,3 x 3,0 mm	37,00 m	
105.	Rurociąg + kolnierze	stal 1.4301	Ø 108,0 x 3,0 mm	25,0 m	
106.	Rurociąg + kolnierze	stal 1.4301	Ø 133,3 x 3,0 mm	2,0 m	
107.	Rurociąg + kolnierze	stal 1.4301	Ø 88,9 x 3,0 mm	17,0 m	
108.	Kolan spawane 90°	stal 1.4301	Ø 256,0 x 3,0 mm	6 szt.	
109.	Kolan spawane 90° + kolnierz	stal 1.4301	Ø 256,0 x 3,0 mm	2 szt.	

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
110.	Kolan spawane 90°	stal 1.4301	Ø 206,0 x 3,0 mm	1 szt.	
111.	Kolan spawane 90° + kolnierze	stal 1.4301	Ø 168,3 x 3,0 mm	3 szt.	
112.	Kolan spawane 90° + kolnierz	stal 1.4301	Ø 168,3 x 3,0 mm	6 szt.	
113.	Kolan spawane 90°	stal 1.4301	Ø 168,3 x 3,0 mm	13 szt.	
114.	Kolan spawane 90° + kolnierze	stal 1.4301	Ø 133,3 x 3,0 mm	1 szt.	
115.	Kolan spawane 90°	stal 1.4301	Ø 133,3 x 3,0 mm	2 szt.	
116.	Kolan spawane 90°	stal 1.4301	Ø 108,0 x 3,0 mm	14 szt.	
117.	Kolan spawane 90°	stal 1.4301	Ø 88,9 x 3,0 mm	8 szt.	
118.	Kolan spawane 90° + kolnierze	stal 1.4301	Ø 88,9 x 3,0 mm	1 szt.	
119.	Trójkąt spawany + kolnierz	stal 1.4301	Ø 206,0/206,0 x 3,0 mm	1 szt.	
120.	Trójkąt spawany	stal 1.4301	Ø 168,3/168,3 mm	5 szt.	
121.	Trójkąt spawany + kolnierze	stal 1.4301	Ø 168,3/168,3 mm	3 szt.	
122.	Trójkąt spawany + kolnierz	stal 1.4301	Ø 168,3/108,0 mm	3 szt.	
123.	Trójkąt spawany	stal 1.4301	Ø 168,3/108,0 mm	4 szt.	
124.	Trójkąt spawany + kolnierze	stal 1.4301	Ø 108,0/108,0 mm	1 szt.	
125.	Trójkąt spawany	stal 1.4301	Ø 168,3/88,9 mm	1 szt.	
126.	Trójkąt spawany	stal 1.4301	Ø 108,0/88,9 mm	2 szt.	
127.	Trójkąt spawany	stal 1.4301	Ø 88,9/88,9 mm	2szt.	
128.	Trójkąt spawany + kolnierz	stal 1.4301	Ø 88,9/88,9 mm	2szt.	
129.	Redukcja spawana + kolnierz	stal 1.4301	Ø 168,3/108,0 mm	3 szt.	

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
130.	Redukcja spawana + kolnierze	stal 1.4301	Ø 206/256,0 x3,0 mm	2 szt.	
131.	Redukcja spawana	stal 1.4301	Ø 168,3/133,3 mm	1 szt.	
132.	Redukcja spawana + kolnierz	stal 1.4301	Ø 168,3/50,0 x3,0 mm	1 szt.	
133.	Przepustnica międzykolnierzowa Z 011-A z napędem elektrycznym dwustronnego działania PROFOX PF-Q	żeliwo sferoidalne	DN150	4 szt.	
134.	Przepustnica międzykolnierzowa Z 011-A z napędem elektrycznym dwustronnego działania PROFOX PF-Q	żeliwo sferoidalne	DN100	4 szt.	
135.	Przepustnica międzykolnierzowa Z 011-A z napędem elektrycznym dwustronnego działania PROFOX PF-Q	żeliwo sferoidalne	DN80	4 szt.	
136.	Przepustnica międzykolnierzowa z napędem ręcznym	żeliwo sferoidalne	DN150	6 szt.	
137.	Przepustnica międzykolnierzowa z napędem ręcznym	żeliwo sferoidalne	DN125	1 szt.	
138.	Przepustnica międzykolnierzowa z napędem ręcznym	żeliwo sferoidalne	DN250	2 szt.	
139.	Zawór kulowy zwrotny	żeliwo sferoidalne	DN80	1 szt.	
140.	Zawór z silownikiem pneumatycznym	żeliwo sferoidalne	DN25	1 szt.	
141.	Łącznik amortyzacyjny kolnierzowy	żeliwo sferoidalne	DN200	2 szt.	
142.	Łącznik amortyzacyjny kolnierzowy	żeliwo sferoidalne	DN80	1 szt.	
143.	Przepływomierz wody uzdatnionej	wg producenta	DN150	1 szt.	
144.	Przepływomierz wody napowietrzonej	wg producenta	DN100	2 szt.	
145.	Przepływomierz wody popłucznej	wg producenta	DN125	1 szt.	
146.	Przepływomierz wody sieciowej	wg producenta	DN200	1 szt.	
147.	Przepływomierz wody surowej	wg producenta	DN100	3 szt.	
148.	Czujnik przepływu, IO-Link, Seria AF2 Ø3/8"	wg producenta	DN25	1 szt.	

Lp.	NAZWA ELEMENTU	RODZAJ MATERIAŁU	WYMIAR	IŁOŚĆ	UWAGI
1	2	3	4	5	6
149.	Termiczny przepływomierz masowy B150	wg producenta	DN80	1 szt.	
150.	Pompa dozująca NaCl typ. DDA 12 – 10 wraz modulem komunikacyjnym E-Box150	wg producenta	0,05 kW	4 kpl.	
151.	Zawór bezpieczeństwa sprężonego powietrza, kontowy, gwintowany	wg producenta	1/2"	1 szt.	
152.	Odpowietrznik kulowy typu 1.12 G1" + zawór przelotowy Ø 15mm	wg producenta	G1"	2 szt.	
153.	Zawory czepalne	mosiądz	DN 15 mm	8 szt.	
154.	Zawór bezpieczeństwa 630A100C014	wg producenta	DN100/150	1 szt.	
155.	Zawór bezpieczeństwa 630C050E31	wg producenta	DN50/80	1 szt.	
156.	Sterylizator UV do wody AMX4	wg producenta	1,44 kW, Q=211,0m ³ /h	1 szt.	

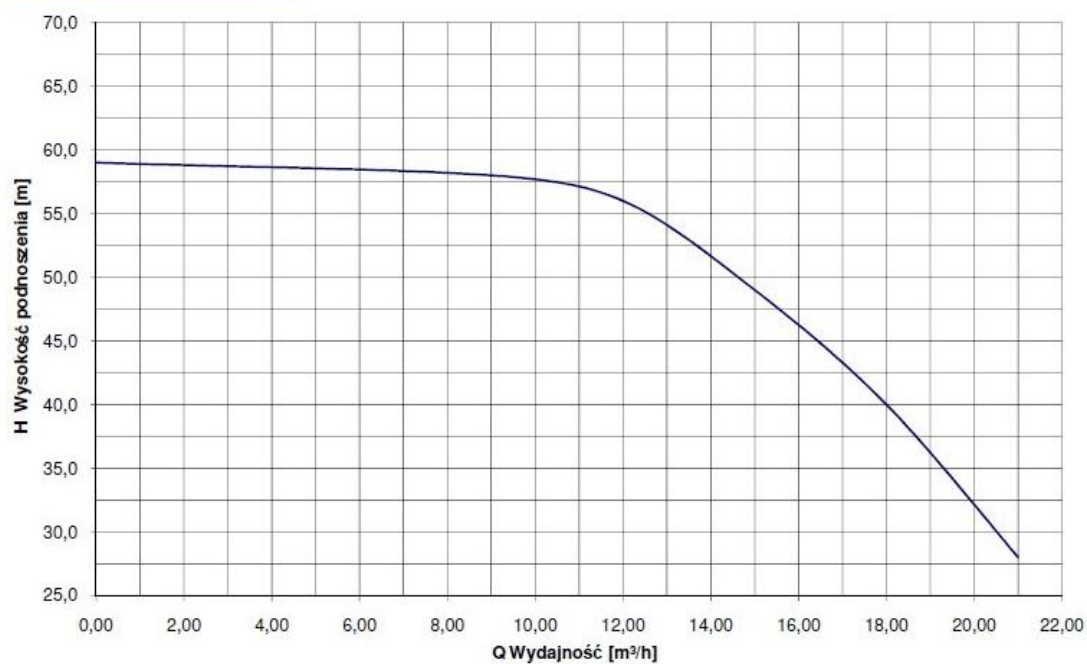
CHARAKTERYSTYKA POMP I ZESTAWU HYDROFOROWEGO

Parametry pracy zgodne z
PN-EN ISO 9906:1999 kl. 2

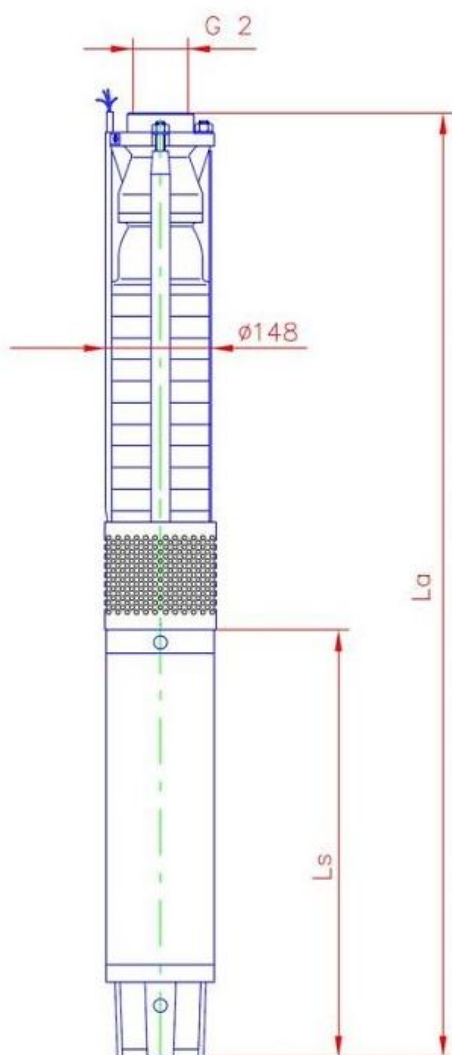


Charakterystyka pompy
GBA.2.06
GBC.2.06

50 Hz

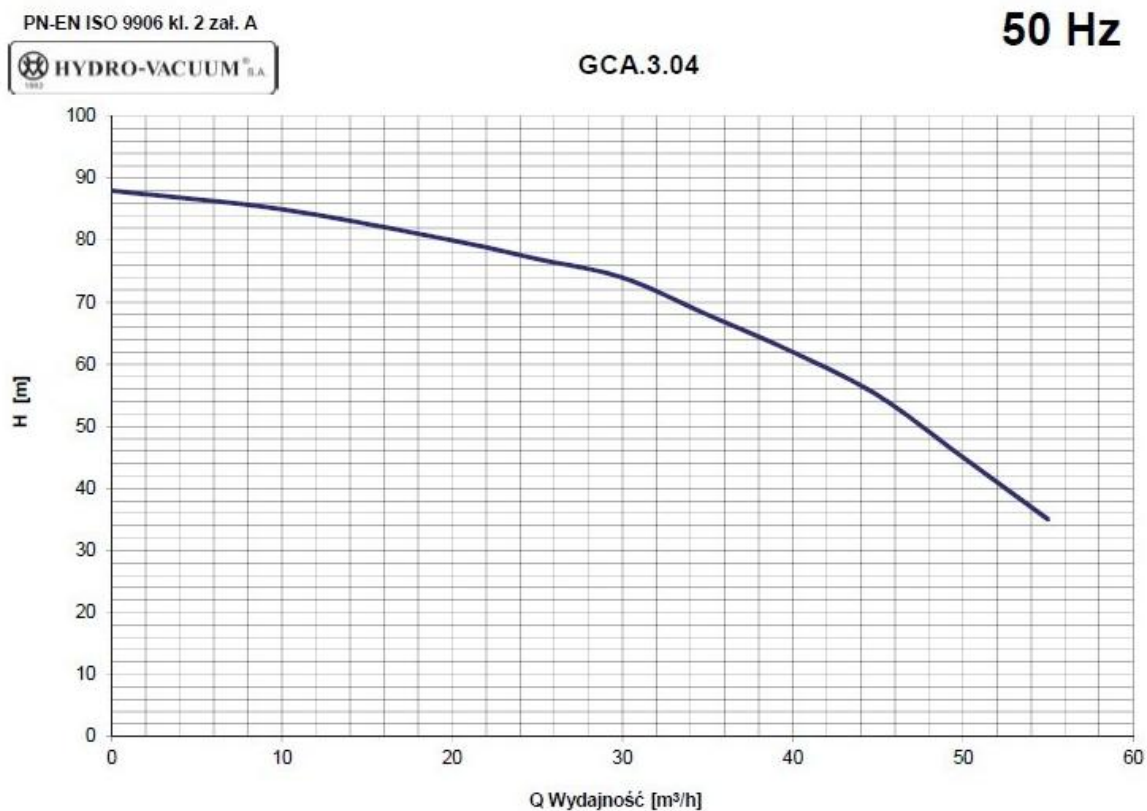


Gabaryty agregatu

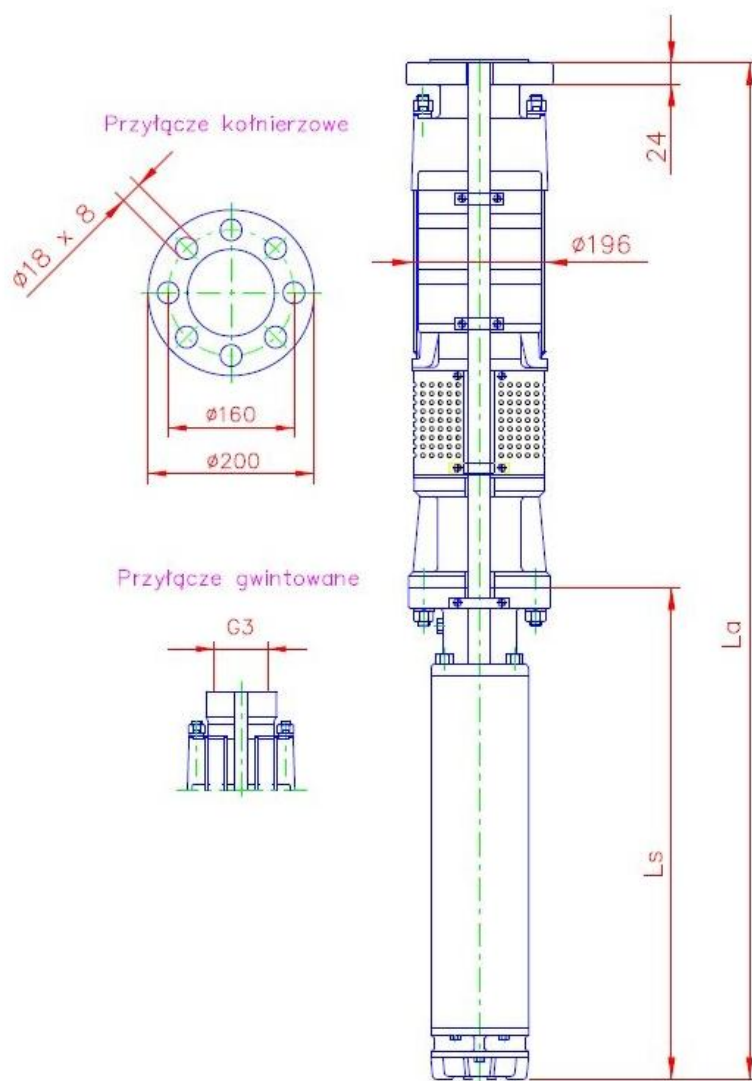


GBA.2, GBC.2 + SMS.6

Pompa	Ls	La	Moc silnika [kW]	Masa [kg]
GBA.2.03	630	1170	2.2	64
GBA.2.04	630	1211	2.2	65
GBA.2.05	630	1252	3	65.5
GBA.2.06	630	1293	3.7	66.5
GBA.2.07	630	1334	4	67.5
GBA.2.08	630	1375	5.5	68.5
GBA.2.09	630	1416	5.5	69.5
GBA.2.10	630	1457	5.5	70
GBA.2.11	652	1520	7.5	72
GBA.2.12	652	1561	7.5	72.5
GBA.2.13	652	1602	7.5	73.5
GBA.2.14	652	1643	7.5	74.5
GBA.2.15	693	1725	9.2	79.5
GBA.2.16	693	1766	9.2	80
GBA.2.17	693	1807	9.2	81



Gabaryty agregatu



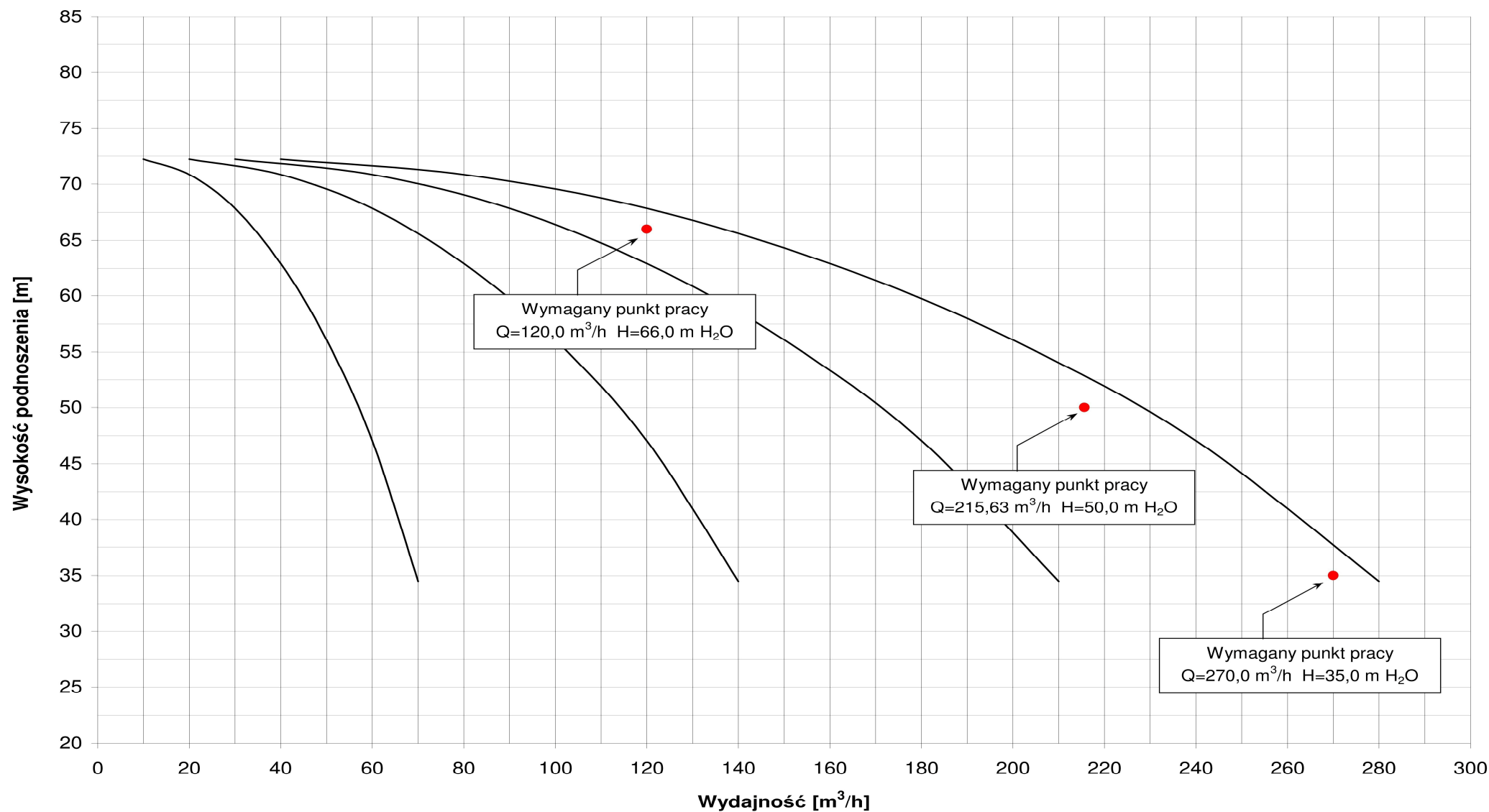
GCA.3 + SMS.6

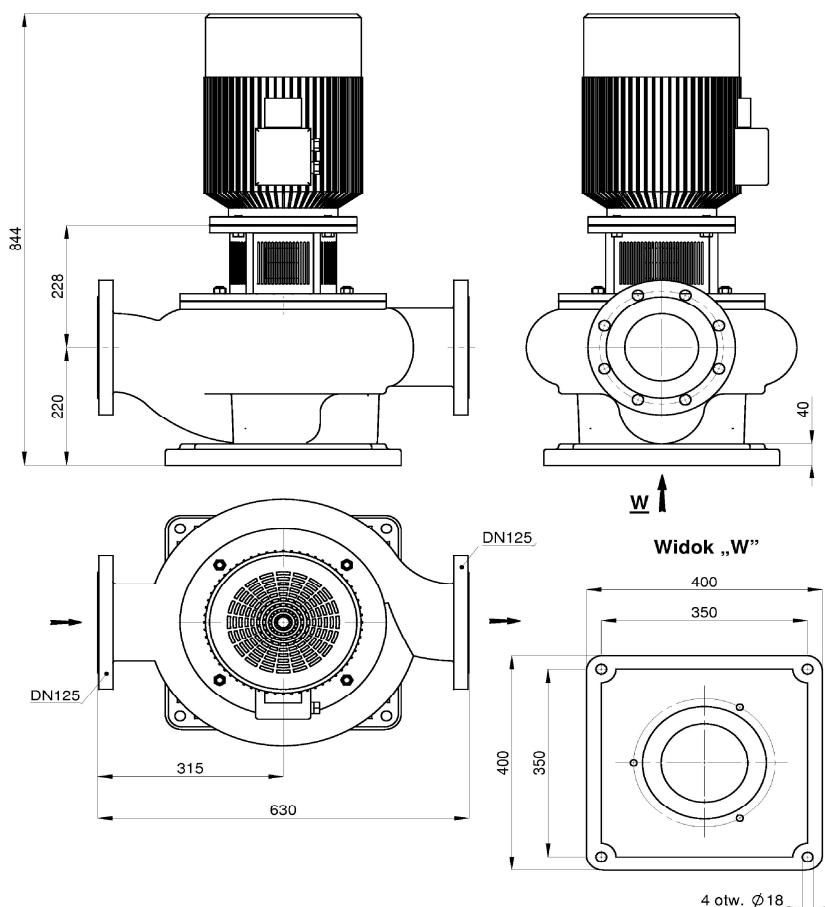
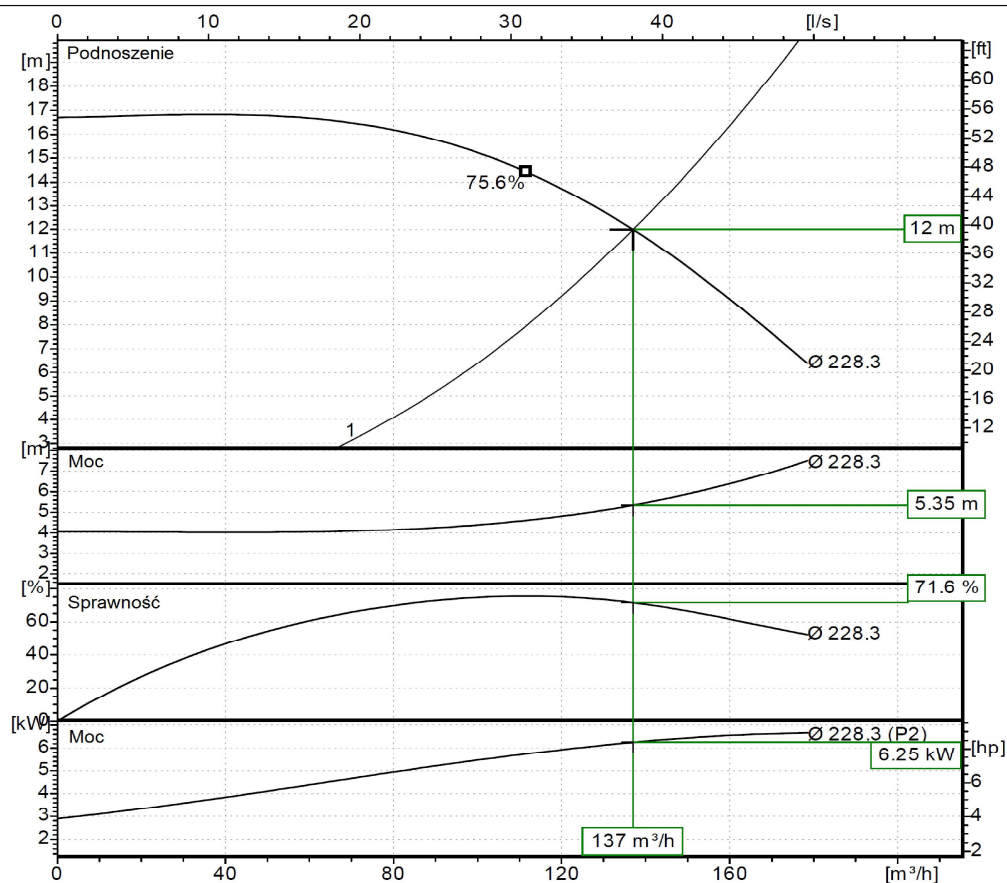
Pompa	Ls	La	Moc silnika [kW]	Masa [kg]
GCA.3.01	630	1329	3.7	88
GCA.3.02	630	1384	5.5	93
GCA.3.03	652	1461	7.5	99.5

GCA.3 + SMP.6

Pompa	Ls	La	Moc silnika [kW]	Masa [kg]
GCA.3.04	730	1594	11	113.5
GCA.3.05	781	1699	13	124
GCA.3.06	831	1805	15	134
GCA.3.07	882	1918	18.5	145
GCA.3.08	981	2065	22	161.5
GCA.3.09	981	2120	22	166.5
GCA.3.10	1031	2225	26	177
GCA.3.11	1031	2280	26	182
GCA.3.12	1111	2415	30	196
GCA.3.13	1111	2470	30	201
GCA.3.14	1195	2609	37	215
GCA.3.15	1195	2664	37	220
GCA.3.16	1195	2719	37	225

Charakterystyka zestawu ZHF.7.03.4.3194.9





MVLe.125-250/AC + 7,5 kW
- 1500 obr/min

Karta katalogowa agregatu pompowego

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA NA RUROCIĄGU WODY UZDATNIONEJ

ZETKAMA Sp. z o.o.

ul. 3 Maja 12

PL 57-410 Ścinawka Średnia

**ARKUSZ DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA**

Dobry zawór:	630C050E031		
DN:	50x80	PN:	40/10
		d _g :	40 mm
A _{obl} [mm ²]	1092,53	A _{dobr} [mm ²]	1257,00
Data wykonania doboru	2024.02.29		
Obliczenia zgodne z normą	EN ISO 4126		
Czynnik:	Woda H ₂ O (CIECZ)		
Tag.No.:			
Ciśnienie początku otwarcia	p _{po}	6,3	bar g
Ciśnienie otwarcia skorygowane ze względu na temperaturę i przeciwcisnienie	p _{po-c}	6,3	bar g
Ciśnienie zrzutowe	p ₀	7,93	bar a
Współczynnik przyrostu ciśnienia	b ₁	10	%
Przeciwcisnienie	p _b	1	bar a
Temperatura zrzutowa	t ₀	10	°C
Współczynnik wypływu	K _{dr}	0,28	-
Wymagany przepływ	Q _m	41000	kg/h
Gęstość w warunkach zrzutowych	ρ	1000	kg/m ³
Objętość właściwa w warunkach zrzutowych	v	0,001	m ³ /kg
Współczynnik korekcyjny ze względu na lepkość	K _v	1	-
Lepkość dynamiczna	μ	0,0013	Pa·s
Przepływ masowy (Max)	Q _m	47172,16	kg/h
Przepływ objętościowy w warunkach zrzutowych (Max)	Q _v	47,17	m ³ /h
Siła reakcji	F	42,17	N

Wykonał

--

Uwagi:

Obliczenia wg wzoru:

$$Q_m = A \cdot 1,61 \cdot K_{dr} \cdot K_v \cdot \sqrt{\frac{p_0 - p_b}{\nu}}$$

gdzie		Jednostka
Q_m	Przepływ masowy	kg/h
A	Powierzchnia przepływu	mm ²
K_{dr}	Zredukowany współczynnik wypływu	-
K_v	Współczynnik korekcyjny ze względu na lepkość	-
p_0	Ciśnienie zrzutowe	bar a
p_b	Przeciwcisnienie	bar a
ν	Objętość właściwa	m ³ /kg

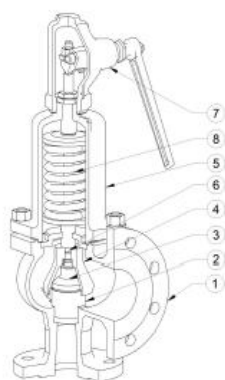


Figura		630 CE	
Wykonanie		03-1	
Lp	Detal	Materiał	
1	Kadłub	EN-GJS-400-18-LT	5.3103
2	Siedlisko	X39CrMo17-1	1.4122
3	Grzyb	X39CrMo17-1	1.4122
4	Dzwon	EN-GJS-400-15	5.3106
5	Kolpak	EN-GJS-400-15	5.3106
6	Trzpień	X20Cr13	1.4021
7	Kaptur	EN-GJS-400-15	5.3106
8	Sprężyna	51CrV4 / FDSiCr	1.8159

ZETKAMA Sp. z o.o.

ul. 3 Maja 12

PL 57-410 Ścinawka Średnia

**ARKUSZ DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA**

Dobry zawór:	630A100C014		
DN:	100x150	PN:	16/10
		d ₀ :	77 mm
A _{obl} [mm ²]	3133,7	A _{dobr} [mm ²]	4657,00
Data wykonania doboru	2024.02.29		
Obliczenia zgodne z normą	EN ISO 4126		
Czynnik:	Woda H ₂ O (CIECZ)		
Tag.No.:			
Ciśnienie początku otwarcia	p _{po}	6,3	bar g
Ciśnienie otwarcia skorygowane ze względu na temperaturę i przeciwcisnienie	p _{po-c}	6,3	bar g
Ciśnienie zrzutowe	p ₀	7,93	bar a
Współczynnik przyrostu ciśnienia	b ₁	10	%
Przeciwcisnienie	p _b	1	bar a
Temperatura zrzutowa	t ₀	10	°C
Współczynnik wypływu	K _{dr}	0,5	-
Wymagany przepływ	Q _m	210000	kg/h
Gęstość w warunkach zrzutowych	ρ	1000	kg/m ³
Objętość właściwa w warunkach zrzutowych	v	0,001	m ³ /kg
Współczynnik korekcyjny ze względu na lepkość	K _v	1	-
Lepkość dynamiczna	μ	0,0013	Pa·s
Przepływ masowy (Max)	Q _m	312082,01	kg/h
Przepływ objętościowy w warunkach zrzutowych (Max)	Q _v	312,08	m ³ /h
Siła reakcji	F	525,02	N

Wykonał

--

Uwagi:

Obliczenia wg wzoru:

$$Q_m = A \cdot 1,61 \cdot K_{dr} \cdot K_v \cdot \sqrt{\frac{p_0 - p_b}{v}}$$

	gdzie	Jednostka
Q_m	Przepływ masowy	kg/h
A	Powierzchnia przepływu	mm ²
K_{dr}	Zredukowany współczynnik wypływu	-
K_v	Współczynnik korekcyjny ze względu na lepkość	-
p_0	Ciśnienie zrzutowe	bar a
p_b	Przeciwnieciśnienie	bar a
v	Objętość właściwa	m ³ /kg

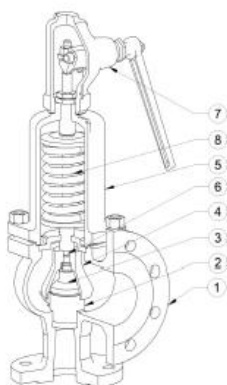
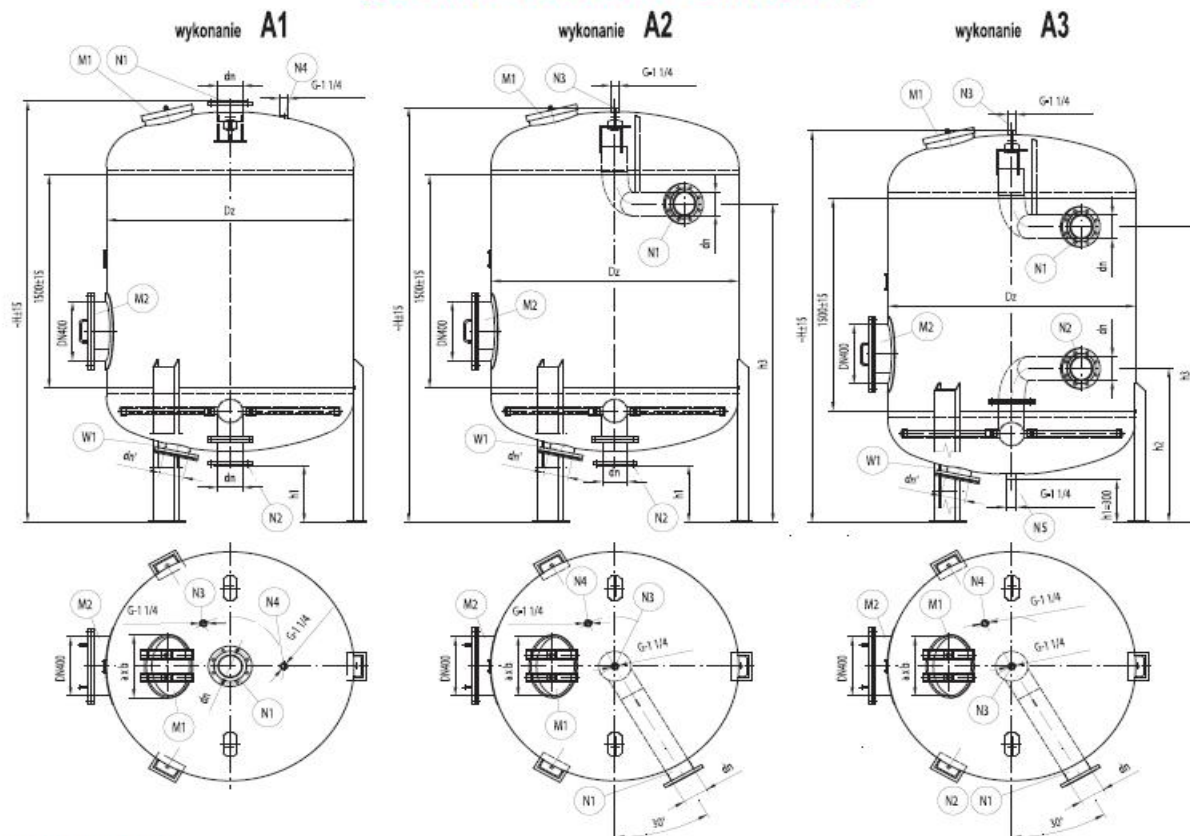


Figura		630 AC	
Wykonanie		01-4	
Lp	Detal	Materiał	
1	Kadłub	EN-GJL-250	5.1301
2	Siedlisko	X39CrMo17-1	1.4122
3	Grzyb	X6CrNiTi18-10/EPDM	1.4541/EPDM
4	Dzwon	EN-GJS-400-15	5.3106
5	Kolpak	EN-GJL-250 / EN-GJS-400-15	5.1301 / 5.3106
6	Trzpień	X17CrNi16-2	1.4057
7	Kaptur	EN-GJL-250 / EN-GJS-400-15	5.1301 / 5.3106
8	Sprężyna	51CrV4 / FDSiCr	1.8159
9	Membrana	EPDM	-

KARTY KATALOGOWE URZĄDZEŃ

FILTR CIŚNIENIOWY PIONOWY, TYP FCP 2-11 WYKONANIE A1, A2, A3 (DRENAŻ LATERALNY - RUROWY)



OPIS KRÓCÓW

N1: wlot wody surowej i wylot wody popłucznej, **N2:** wylot wody uzdatnionej i wlot wody płucznej oraz powietrza do płukania, **N3:** króciec pod automatyczny zawór odpowietrzający, **N4:** króciec rezerwowy, **N5:** spust, **M1:** otwór zasypowy, **M2:** właz rewizyjny, **W1:** wyczystka

PODSTAWOWE WYMIARY FILTRÓW

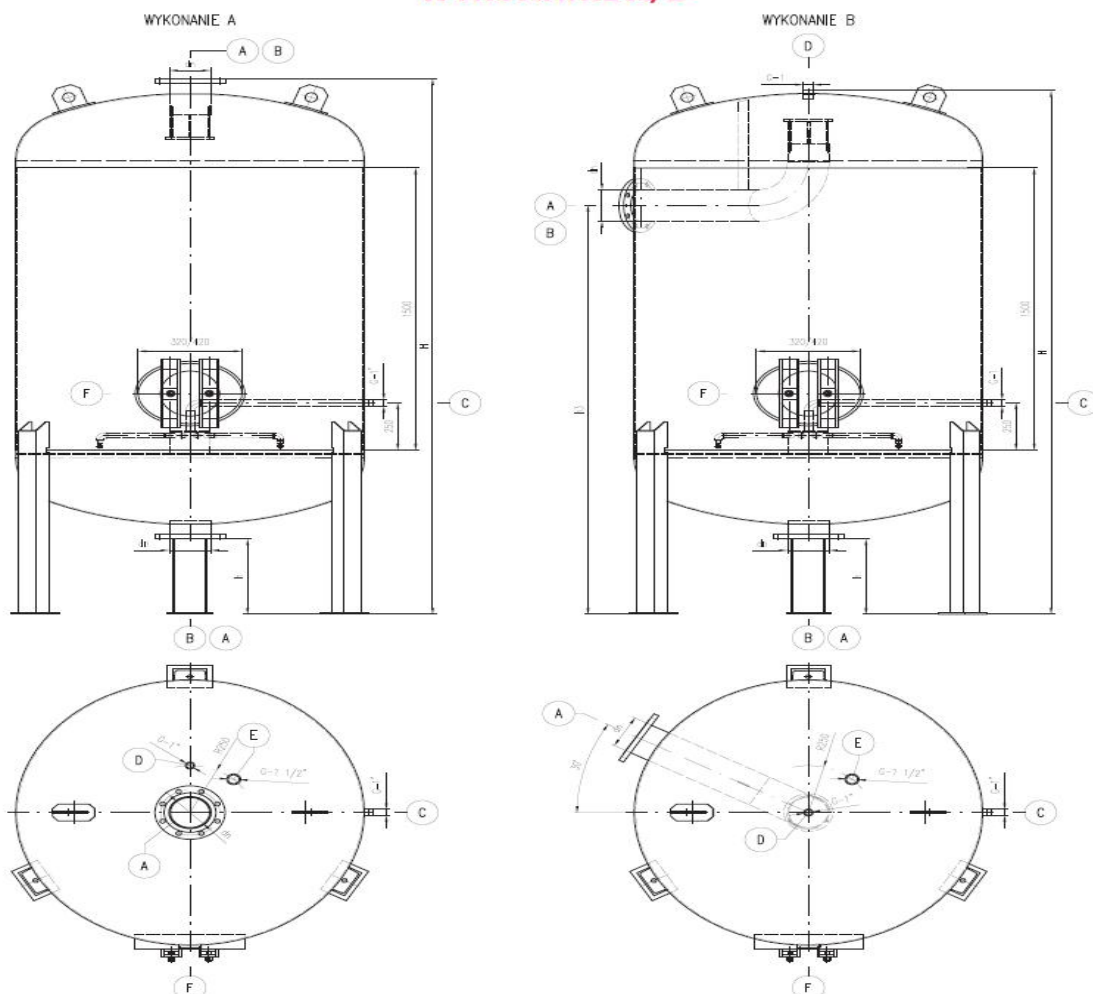
Typ	Średnica nominalna DN [mm]	Wysokość całkowita H [mm]			h1 [mm]	h2 [mm]	h3 [mm]		Króćce dn, dn' [mm]	Otwory zasypowe a/b [mm]	Powierzchnia filtracyjna P [m²]	Masa [kg]		
		A1	A2	A3			A2	A3				A1	A2	A3
FCP2	800	2463	2420	2337	300	824	2044	1974	50	176 / 256	0,50	290	295	300
FCP3	1000	2563	2521	2437	300	875	2094	2025	80	176 / 256	0,78	385	395	400
FCP4	1200	2715	2669	2540	350	925	2144	2025	100	176 / 256	1,13	525	535	540
FCP5	1400	2813	2772	2641	350	976	2196	2076	100	320 / 420	1,54	680	690	700
FCP6	1600	2967	2922	2741	400	1076	2246	2076	150	320 / 420	2,01	860	880	890
FCP7	1800	3067	3022	2841	400	1128	2296	2128	150	320 / 420	2,54	995	1020	1030
FCP8	2000	3171	3126	2945	400	1180	2348	2180	150	320 / 420	3,14	1445	1470	1485
FCP9	2100	3221	3176	2995	400	1205	2373	2205	150	320 / 420	3,46	1540	1570	1580
FCP10	2200	3271	3226	3045	400	1230	2398	2230	150	320 / 420	3,80	1675	1700	1710
FCP11	2400	3371	3326	3145	400	1280	2448	2280	150	320 / 420	4,52	1870	1900	1915

Uwaga: Filtry o parametrach nie objętych typozestawem wykonujemy według indywidualnych uzgodnień. Dla podanych wymiarów przyjmuje się tolerancje zgodnie z obowiązującymi przepisami.


KARTA KATALOGOWA
M-3.0

Wydanie 2

CENTRALNY MIESZACZ WODNO-POWIETRZNY, TYP ARC 1-7 WYKONANIE A, B



OPIS KRÓCÓW

A: woda surowa, B: woda napowietrzona, C: sprężone powietrze, D: króciec zaworu odpowietrzającego, E: króciec rezerwowy, F: otwór rewizyjny



Kotłorembud Sp. J.
ul. Ołowiana 13, 85-461 Bydgoszcz, tel. +48 52 370 67 10, fax +48 52 372 42 39, marketing@kotlorembud.pl, www.kotlorembud.pl

PODSTAWOWE WYMIARY MIESZACZY

Typ	Średnica nominalna DN [mm]	Pojemność V [m³]	Wysokość całkowita H [mm]		h3 [mm]	Wysokość od podstawy do przyłgi króćca „B” h [mm]	Średnica króćców przyłączeniowych dn [mm]	Ilość dysz w układzie napowietrzania [szt.]	Masa [kg]		Zalecana wydajność [m³/h]
			A	B					A	B	
ARC 1	800	0,90	2550	2480	2024	400	100	4	255	265	15-30
ARC 2	1000	1,50	2650	2580	2074	400	100	6	335	345	30-45
ARC 3	1200	2,20	2750	2685	2124	400	150	8	420	430	40-65
ARC 4	1400	3,15	2850	2790	2176	400	150	10	600	615	60-90
ARC 5	1600	4,20	3000	2940	2276	450	150	10	790	810	80-120
ARC 6	1800	5,50	3100	3040	2326	450	150	12	940	960	100-160
ARC 7	2000	7,00	3800	3740	2828	550	200	12	1315	1355	140-200

Dla podanych wymiarów przyjmuje się tolerancje zgodne z obowiązującymi przepisami.

KOMPRESORY OLEJOWE Z NAPĘDEM PASOWYM, JEDNOSTOPNIOWE

- Jednostopniowe, dwu cylindrowe kompresory z napędem pasowym z żeliwnymi cylindrami. Idealne zarówno dla rzemiosła jak i dla celów hobbistycznych.

B 251E/9/50



- Kompaktowe maszyny, odpowiednie do pracy nawet w niewielkich pomieszczeniach.
- Proste w obsłudze.
- Mocne koła oraz odpowiednio wyprofilowane uchwyty dla łatwego transportu.
- Modele ze 100 litrowym zbiornikiem wyposażone w obrotowe koło przednie dla łatwego manewrowania.



Nazwa	Symbol	Pompa	Zbiornik	Moc	Cylinder	Maksymalne ciśnienie	Smarowanie	Prędkość obrotowa RPM	Wydajność	Napięcie zasilania Częstotliwość	Masa brutto	Opakowanie wymiary	Kod kreskowy
B 251E/9/50	28DC404STN604	B2800	50	2/1,5	2	9/131	YES	1250	255/9	230/50	49,5/109,1	770x340x670	8016738755398
B 345E/9/50	28DC504STN605	B2800B	50	3/2,2	2	9/131	YES	1480	330/11,6	230/50	49,7/109,6	770x340x670	8016738755404
B 251E/9/100	28FC404STN606	B2800	100	2/1,5	2	9/131	YES	1250	255/9	230/50	59/130	950x390x770	8016738755411
B 345E/9/100	28FC504STN607	B2800B	100	3/2,2	2	9/131	YES	1480	330/11,6	230/50	59,2/130,5	950x390x770	8016738755428

Parametry techniczne

Typ	Moc [kW]	Ciśnienie [bar]	Wydajność [m³/h] / [l/min]	Zbiornik pojemność [l] / przewoźny	Waga [kg]	Wymiary D x S x W [mm]
 WAN-BS 2	1.7 kW	5 bar	9 m³/h / 150 l/min	120 l / NIE	92 kg	1200 x 410 x 870 mm
		6 bar	8.4 m³/h / 140 l/min			
		8 bar	7.2 m³/h / 120 l/min			



WAN Gdynia

Spółdzielcza Wytwórnia
Aparatów Natryskowych
"WAN"

Biuro

ul. Łużycka 10
81-537 Gdynia

tel: +48 58 380 11 36
fax: +48 58 622 08 97
mail: biuro@wan-gdynia.pl

Dział handlowy

tel: +48 58 622 26 61
mail: handlowy@wan-gdynia.pl

Sklep

tel: +48 58 622 00 29
mail: sklep@wan-gdynia.pl

Sprężarki

Śrubowe
Śrubowe stacjonarne
Śrubowe na zbiornikach
Śrubowe z falownikami
Tłokowe
Bezolejowe

Pneumatyka

Zbiorniki ciśnieniowe

Uzdatnianie powietrza

Filtry sieciowe
Osuszacze ziębnicze
Osuszacze adsorpcyjne

Informacje

Kontakt
Polityka prywatności

Język

Polski

Zestaw dmuchawy DIC

ZASTOSOWANIE

Zestaw Dmuchawy DIC z jedno lub wielostopniowymi pompami próżniowymi z pierścieniem gazowym stosowane są do tłoczenia powietrza lub innych obojętnych niepalnych i niewybuchowych gazów.

Dmuchawy DIC przeznaczone są do pracy ciągłej. Główne zastosowanie zestawów dmuchaw to procesy technologiczne w stacjach uzdatniania wody (płukanie złóż filtracyjnych powietrzem) oraz w oczyszczalniach ścieków (aeracja).

Typoszeręg obejmuje sześć wielkości urządzeń różniących się wydajnością i mocą: DIC-69H, DIC-74H, DIC-75H, DIC-83H, DIC-97H, DIC-50H.

KONSTRUKCJA ZESTAWU DMUCHAWY DIC

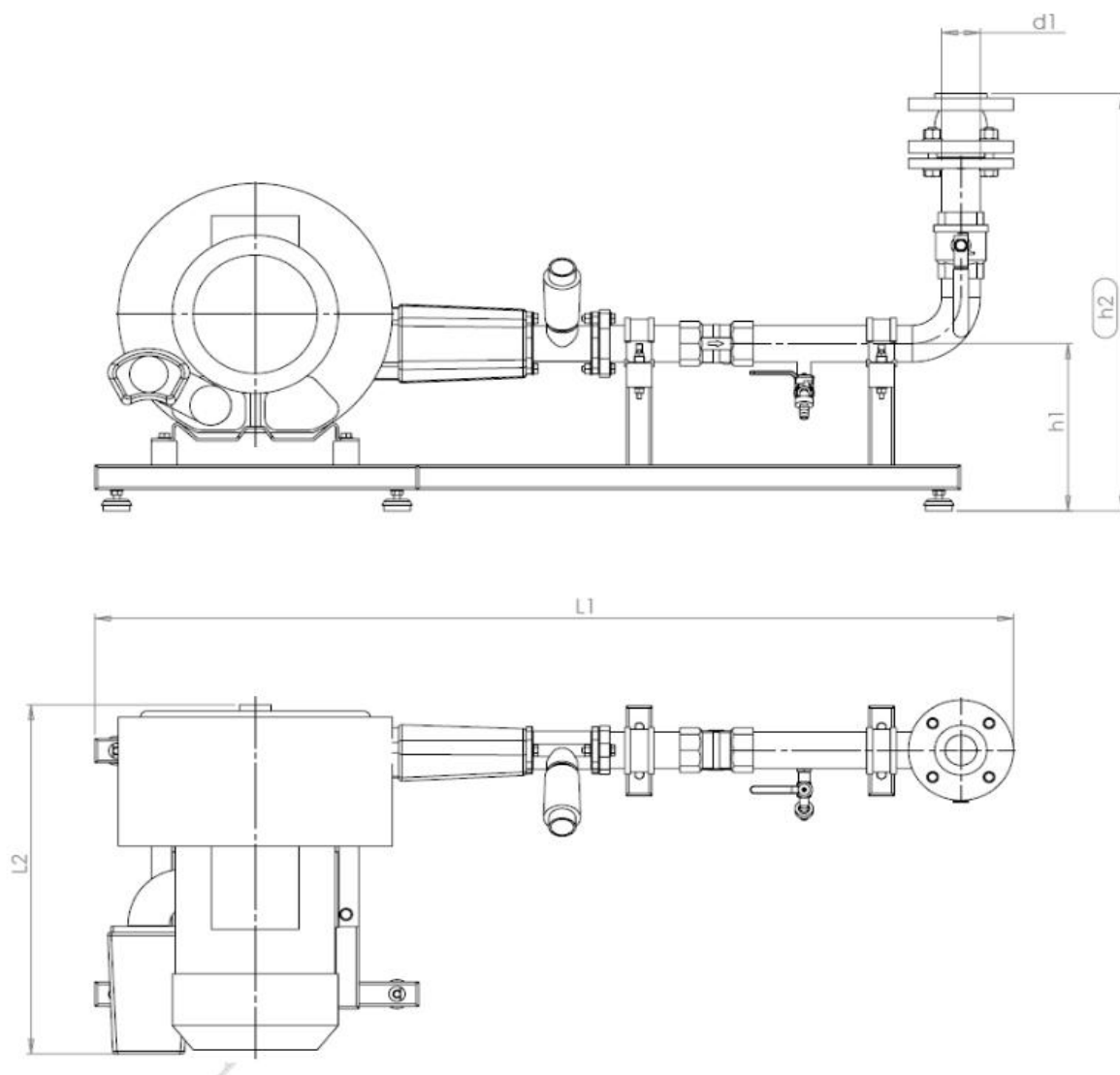
Producent dopuszcza wykonanie ze stali austenitycznych na specjalne życzenie klienta. Producent dopuszcza zmiany konstrukcyjne zestawów dmuchaw w zakresie usytuowania i średnicy króćców przyłączeniowych, wysokości, orurowania.

Każdy zestaw Dmuchawy DIC składa się z następujących elementów:

- dmuchawy bocznokanałowej,
- filtra powietrza wlotowego,
- filtra powietrza wylotowego,
- zaworu bezpieczeństwa,
- zaworu odcinającego,
- zaworu zwrotnego,
- łącznika amortyzacyjnego,
- okablowania elektrycznego,
- orurowania ze stali nierdzewnej (kołnierze aluminiowe; śruby, nakrętki i podkładki ze stali ocynkowanej),
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej na podkładkach wibroizolacyjnych.

Zestawy Dmuchawy DIC posiadają atest PZH nr HK/W/0854/02/2010

ZESTAW DMUCHAWY DIC



Zestawy dmuchawy DIC produkcji Instalcompact dobierane są indywidualnie dla potrzeb każdego obiektu

Zestawy Dmuchawy DIC posiadają atest PZH nr HK/W/0854/02/2010



©made in Poland

STERYLIZATORY UV DO WODY I POWIETRZA

TMA 15-592 BIAŁYSTOK BIAŁOSTOCZEK 26 GM. ZABŁUDÓW	Seria	AMX	TEL 85 743 12 46 TEL 85 687 14 50 www.tma.pl , www.tma.com.pl e-mail: biuro@tma.pl
	Typ	AMX 4	

DANE TECHNICZNE:		UKŁAD STEROWANIA:	
Materiał	Stal kwasoodporna AISI 316/316L	Zasilanie	~220V-240V 50/60Hz
Wykończenie	Satyna (Ra<0,8um)	Moc przyłącza	1440 W
Klasa ochrony korpusu	IP 66	Ilość	1 sztuka
Ciśnienie pracy	10 bar (1,0 MPa)	Materiał	Metal
Zalecana temperatura cieczy	0,5 – 50 °C	Kolor obudowy	RAL 7035
Turbolizator ¹	Jest	Klasa ochrony szafy sterowniczej	IP 42
Prowadnica rury osłonowej	Jest / 4 szt.	Klasa ochrony układów zasilających	IP 66
Optyczny wskaźnik pracy promienników UV	Jest / 4 szt.	Zdalne włączanie/wyłączanie	Jest
Czujnik temperatury	Jest	System alarmowy	Jest
System spustowy	Jest	Dźwiękowy sygnalizator uszkodzenia promiennika UV	Jest
Zawór do próbek	Jest	Optyczny wskaźnik uszkodzenia promiennika UV	Jest
Układ pracy	Poziomy	Optyczny wskaźnik zasilania	Jest
		Licznik czasu pracy	Jest
		Licznik liczby włączeń	Jest
		Wyjście na elektrozawór	Jest
		Wyprowadzenie sygnału alarmowego na zewnątrz	Jest

NISKOCIŚNIENIOWE PROMIENNIKI UV:	
Typ promiennika UV	AMX
Liczba promienników UV – niskociśnieniowych amalgamatowych, dwuzakresowych	4
Moc promiennika UV	325 W
Trwałość znamionowa promiennika UV	16000 h

WYDAJNOŚĆ ZNAMIONOWA:	
Przepływ nominalny przy transmisji $T_{10}=95\%$, dawce 400 J/m ²	211,0 m ³ /h

Waga z układem sterowania	110 kg
---------------------------	--------

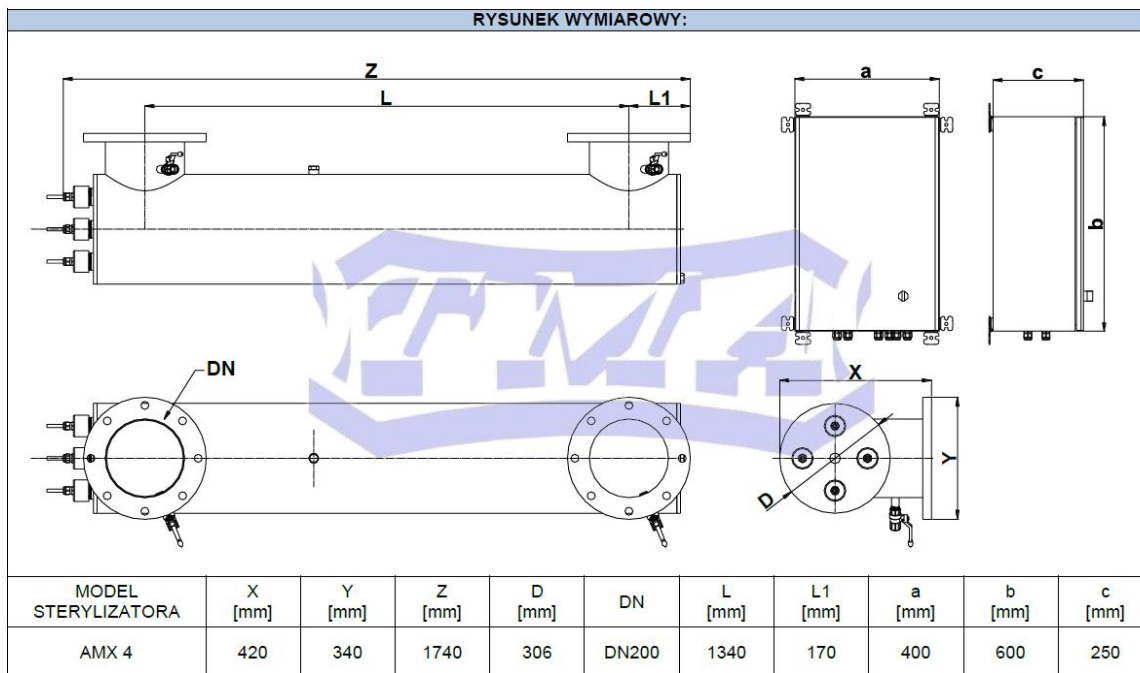
OPCJE DODATKOWE (NA ZAMÓWIENIE/ ZA DOPLATĄ):

<ul style="list-style-type: none"> • Polerowanie zewnętrzne (Ra<0,8um) • Zmiana rozmiaru przyłączy kołnierzowych • Zmiana orientacji wlotu/wylotu wody –układ L , Z • Wykonanie na ciśnienie 16 bar 	<ul style="list-style-type: none"> • Podpory korpusu sterylizatora • Szafa sterownicza ze stali nierdzewnej • Wykonanie szafy w klasie IP 54 • System pomiaru natężenia UV
--	--

Opatentowana konstrukcja pozwala na montaż / wymianę rury osłonowej i promiennika UV bez narzędzi. Wymiana promiennika UV przebiega bez rozszczelnienia układu.



©made in Poland

STERYLIZATORY UV DO WODY I POWIETRZA
RYSUNEK WYMIAROWY:


Podane wymiary dotyczą wykonania standardowego do pracy przy ciśnieniu 10 bar (1.0 MPa). W innym wykonaniu wymiar może się trochę różnić
FIRMA TMA ZASTRZEGA SOBIE MOŻLIWOŚĆ DOKONYWANIA ZMIAN KONSTRUKCYJNYCH BEZ UPRZEDZENIA.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA BRANŻA SANITARNA - TECHNOLOGIA