






PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA WRAZ Z CZĘŚCIOWĄ ROZBIÓRKĄ BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY W WAWROCHACH ORAZ BUDOWA TRZECH ZBIORNIKÓW DO MAGAZYNOWANIA WODY		
ADRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	WAWROCHY, GM. SZCZYTNO		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXX – stacje uzdatniania wody		
NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ	281706_2 gmina SZCZYTNO		
NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO	0031 WAWROCHY, 281706_2 gmina SZCZYTNO		
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	Działka nr ew. 41/1, 42/1		
INWESTOR	GMINA SZCZYTNO UL. ŁOMŻYŃSKA 3 12-100 SZCZYTNO		
PEŁNIONA FUNKCJA PROJEKTOWA/ ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO NR UPRAWNIEŃ SPECJALNOŚĆ	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNO- BUDOWLANA	<i>mgr inż. Adam Wardecki WAM/0188/ZHOK/18 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i>	05.07.2022 r.	
SPRAWDZAJĄCY BRANŻA KONSTRUKCYJNO- BUDOWLANA	<i>mgr inż. Kamil Kiryjewski WAM/0163/POOK/18 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i>	05.07.2022 r.	
PROJEKTANT BRANŻA SANITARNA	<i>mgr inż. Adam Wardecki WAM/0046/PWOS/06 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych</i>	05.07.2022 r.	
SPRAWDZAJĄCY BRANŻA SANITARNA	<i>mgr inż. Aleksandra Baran WAM/0035/POOS/14 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych</i>	05.07.2022 r.	<i>A. Baran</i>
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA	<i>mgr inż. Jacek Działkowiak WAM/0088/PWOE/13 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	05.07.2022 r.	
SPRAWDZAJĄCY BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA	<i>mgr inż. Robert Dwurznik POM/0186/PWOE/13 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	05.07.2022 r.	

Spis treści

DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.....	5
Oświadczenie Projektantów i Sprawdzających	5
Uprawnienia budowlane i wpis do Izby Projektantów i Sprawdzających	6
 CZEŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ	21
1. Przedmiot opracowania	21
2. Zakres opracowania.....	21
3. Opis budowlany.....	21
3.1. Charakterystyka ogólna.....	21
3.2. Konstrukcja	22
4. Obliczenia konstrukcyjne.....	23
4.1. Wieżba dachowa.....	23
4.2. Strop.....	28
4.3. Podciąg P-1	31
4.4. Ławy fundamentowe.....	33
 CZEŚĆ RYSUNKOWA DO PROJEKTU BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ.....	36
K-1. Rzut fundamentów – stacja uzdatniania wody	36
K-2. Rzut parteru- konstrukcja	37
K-3. Strop- zbrojenie	38
K-4. Rzut wieżby dachowej	39
 CZEŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO	40
1. SIECI ZEWNĘTRZNE	40
1.1. Sposób montażu	41
1.2. Roboty ziemne	41
2. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY SUW.....	42
2.1. Technologia uzdatniania	42
2.2. Płukanie filtrów	44
2.3. Odprowadzanie wód popłucznych.....	45
3. DOBÓR URZĄDZEŃ I OBLICZENIA.....	45
3.1. Pompy głębinowe	45
3.2. Zestaw aeracji.....	46
3.3. Sprężarki.....	46
3.4. Filtry – odżelazianie i odmanganianie	47
3.5. Regeneracja filtra.....	47
3.5.1. Dmuchawa – I etap.....	47
3.5.2. Zestaw pompy płucznej – II etap	48
3.6. Odstojnik popłuczyn	48
3.7. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia	48
3.8. Dozownik podchlorynu sodu	49
3.9. Lampa UV	49
3.10. Osuszacz powietrza.....	49
3.11. Rurociagi technologiczne.....	49

4. OPIS URZĄDZEŃ	50
4.1. Zestaw aeracji.....	50
4.2. Sprężarki.....	51
4.3. Rozdzielnia pneumatyczna z automatyczną regulacją ilości powietrza.....	52
4.4. Filtry odżelazianie i odmanganianie.....	54
4.5. Analityka pomiarowa	58
4.6. Regeneracja filtra.....	61
4.6.1. Dmuchawa.....	61
4.6.2. Zestaw pompy płucznej.....	61
4.7. Armatura pomiarowa i odcinająca	61
4.7.1. Przepływomierze	61
4.7.2. Przetworniki ciśnienia.....	63
4.7.3. Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne	63
4.8. Pompownia główna II stopnia – zestaw hydroforowy	64
4.9. Dozownik podchlorynu sodu	73
4.10. Osuszacz powietrza.....	73
4.11. Rurociągi technologiczne, instalacja powietrza.....	74
4.11.1. Wymagania w zakresie prac spawalniczych	76
4.11.2. Wymagania w zakresie Trawienia i Pasywacji	76
5. ELEKTRYKA, STEROWANIE, AKPIA	78
5.1. Zestawienie mocy i aparatury kontrolno-pomiarowej.....	78
5.2. Rozdzielnia Technologiczna RT.....	79
5.3. Rozdzielnia Zestawu Hydroforowego RZH	82
5.4. Stany urządzeń technologicznych – Harmonogram pracy	83
5.5. Zasilanie i sterowanie pracą urządzeń technologicznych	84
5.5.1. Pompy głębinowe.....	84
5.5.2. Sprężarka.....	86
5.5.3. Aerator.....	87
5.5.4. Filtry	87
5.5.5. Pompa dozująca podchloryn	88
5.5.6. Zbiornik retencyjny	89
5.5.7. Zestaw Hydroforowy	90
5.5.8. Pompa wód nadosadowych w odстойniku popłuczyn.....	92
5.5.9. Pompa płuczna.....	93
5.5.10. Dmuchawa.....	94
5.6. Monitoring i wizualizacja SUW	95
5.6.1. Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW	95
6. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	99
CZEŚĆ GRAFICZNA DO PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO.....	
T-1. Rzut – technologia uzdatniania wody	104
T-2. Przekrój A-A– technologia uzdatniania wody	105
T-3. Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody	106
S-1. Rzut parteru – instalacje wod-kan	107

CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ.....

1. Opis techniczny	108
1.1. Zasilanie obiektu	108
1.2. Rozdzielnica główna	108
1.3. Instalacja oświetlenia podstawowego	108
1.4. Instalacja gniazdowa	108
1.5. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego	108
1.6. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	109
1.7. Potencjalizacja budynków	109
1.8. Instalacja odgromowa	109
1.9. Ochrona przeciwporażeniowa	109
1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa	109
1.11. Ochrona przeciwpożarowa projektowanej części budynku	109
1.12. Instalacja fotowoltaiczna	110
1.13. Uwagi końcowe	110

CZĘŚĆ GRAFICZNA DO PROJEKTU BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ

PT-1. Rzut przyziemia	111
PT-2. Rzut fundamentów – uziom i potencjalizacja	112
PT-3. Rzut dachu- instalacja odgromowa i fotowoltaiczna.....	113
PT-4. Schemat rozdzielnic głównej.....	114
PT-5. Schemat instalacji fotowoltaicznej	116

Szczytno, 05.07.2022 r.

Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja, poniżej podpisany, po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351) zgodnie z art. 34 ust. 3d tej ustawy oświadczam, że **projekt techniczny**

Przebudowy i rozbudowy wraz z częściową rozbiórką budynku stacji uzdatniania wody w Wawrochach oraz budowy trzech zbiorników do magazynowania wody

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy zgodnie z art. 233 Kodeksu Karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych wyżej.

Opracowujący branży konstrukcyjno-budowlanej:

PROJEKTANT
mgr inż. Adam Wardecki
upr. bud. WAM/0188/ZHOK/18

Sprawdzający branży konstrukcyjno-budowlanej:

PROJEKTANT
Kamil Kiryjewski
mgr inż. Budownictwa
upr. bud. WAM/0163/POOK/18

Opracowujący branży sanitarnej:

PROJEKTANT
Adam Wardecki
mgr inż. Inżynierii środowiska
upr. bud. WAM/0044/PWOS/06

Sprawdzający branży sanitarnej:

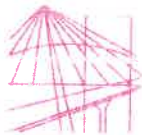
Aleksandra Baran
mgr inż. Inżynierii środowiska
upr. bud. nr WAM/0035/PWOS/14
upr. bud. nr WAM/0045/PWOS/12
do projektowania i kierowania budownictwem
w branży sanitarnej bez ograniczeń

Opracowujący branży elektrycznej:

mgr inż. Jacek Dziatkowiak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. WAM/0088/PWOE/13

Sprawdzający branży elektrycznej:

mgr inż. Robert Dwurznik
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid.: POM/0186/PWOE/13



WAM.OKK.U.75.18.121.18

Olsztyn, 27 grudnia 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 ze zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan ADAM WARDECKI
magister inżynier inżynierii środowiska
ur. dnia 30 grudnia 1974 r. w Przasnyszu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0188 /ZHOK/18

Za zgodność z oryginałem.

AKTUALIZACJA PROJEKTANTA
Inż. Katarzyna Wyślińska

2022-07-05

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi
W OGRANICZONYM ZAKRESIE
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Zbigniew Kazimierczak
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

[Signature]

Pan Adam Wardęcki upoważniony jest:

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno – budowlanej, w ograniczonym zakresie do:**
- projektowania i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II. Na podstawie § 10 i § 12 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) niniejsze uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno – budowlanej w ograniczonym zakresie uprawniają do projektowania konstrukcji obiektu oraz kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu i konstrukcji obiektu, o kubaturze do 1000 m³ oraz:**
- o wysokości do 12 m nad poziomem terenu, do 3 kondygnacji nadziemnych i o wysokości kondygnacji do 4,8 m;
 - posadowionego na głębokości do 3 m poniżej poziomu terenu, bezpośrednio na stabilnym gruncie nośnym;
 - przy rozpiętości elementów konstrukcyjnych do 6 m i wysięgu wsporników do 2 m;
 - niezawierającego elementów wstępnie sprężanych na budowie;
 - niewymagającego uwzględniania wpływu eksploatacji górniczej.

**Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

- mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
- mgr inż. Zbigniew Kazimierczak
- mgr inż. Mariusz Iwanowicz

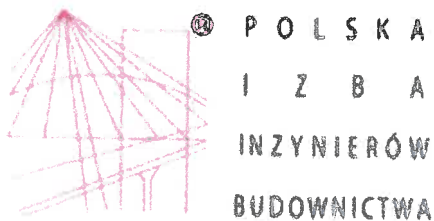
Otrzymuje:

- Pan Adam Wardęcki
12-100 Szczytno, Kamionek 99
- Okręgowa Rada Izby
- Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- a/a

a zgodność z oryginałem

**ASYSTENT PROJEKTANTA
inż. Katarzyna Myślińska**

2022-07-05



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-Y2S-N2A-QDC *

Pan Adam Wardęcki o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0224/06

adres zamieszkania ul. Leśna 8, 12-100 Szczytno

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

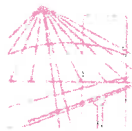
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-12 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



WAM.OKK.U.75.18.120.18

Olsztyn, 27 grudnia 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 ze zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan KAMIL KIRYJEWSKI
magister inżynier budownictwa
ur. dnia 04 kwietnia 1984 r. w Zgorzelcu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. WAM/ 0163 /POOK/18

**DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Zbigniew Kazimierczak
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

Za zgodność z oryginałem
ARCYTEKTA PROJEKTANTA
inz. Katarzyna Myślińska
2022-07-05

Pan Kamil Kiryjewski upoważniony jest:

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno – budowlanej, bez ograniczeń do:
 - a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II. Na podstawie § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do:
 - 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
 - 2) projektowania konstrukcji obiektu.

**Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Zbigniew Kazimierczak
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

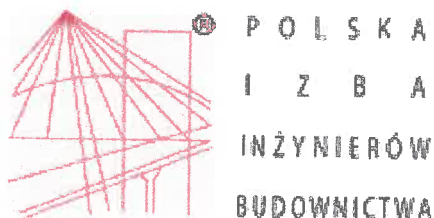
Otrzymuje:

1. Pan Kamil Kiryjewski
12-100 Szczytno, Lemany 20Z
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

a zgodność z oryginałem

ACEVEDO IT PROJEKTANTA
inz. Katarzyna Myślińska

2022-07-05



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-2VB-B6P-BI7 *

Pan Kamil Kiryjewski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0071/11
adres zamieszkania ul. Lanca 8/33, 12-100 Szczytno
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-05-01 do 2023-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-04-29 roku przez:

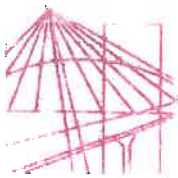
Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.



**WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/56/06

Olsztyn, dnia 12 czerwca 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578/, w związku z § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

nadaje

Panu ADAMOWI WARDECKIEMU
magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska
ur. dnia 30 grudnia 1974 r. w Przasnyszu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0046/PWOS/06

Za zgodność z oryginałem
ASYSTENT PROJEKTANTA
Inż. Katarzyna Myslińska
2022-07-05

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi
BEZ OGRANICZEŃ**

w specjalności instalacyjnej

**w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych.**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

Pan Adam Wardecki upoważniony jest :

I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

II. Na podstawie § 28 ust. 1 powołanego na wstępie rozporządzenia, w związku z § 3 ust. 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 3 ust. 1),
- 2) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne (§ 23 ust. 1).

Otrzymuje:

1. Pan Adam Wardecki
12-100 Szczytno, ul. Leśna 8
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

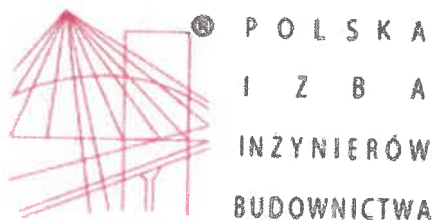
PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

mgr inż. Andrzej Stasiński

za zgodność z oryginałem:

ASYSTENT PROJEKTANTA
Inż. Katarzyna Myślińska

2022-07-05



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-Y2S-N2A-QDC *

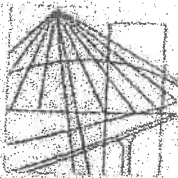
Pan Adam Wardęcki o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0224/06
adres zamieszkania ul. Leśna 8, 12-100 Szczytno
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-12 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



WAM/OKK/U/34 /14

Olsztyn, dnia 23 czerwca 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932 ze zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ i art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 267 ze zm./, po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani ALEKSANDRA MARZENA BARAN

magister inżynier inżynierii środowiska
ur. dnia 07 lutego 1985 r. w Olsztynie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/0035/POOS/14

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej :

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski

2. dr inż. Zenon Drabowicz

3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz



zgodność z oryginałem

ASPISTENT PROJEKTANTA
inż. Katarzyna Wyślińska

2022-07-05

Pani Aleksandra Marzena Baran upoważniona jest :

I. Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.

Otrzymuje:

- 1. Pani Aleksandra Marzena Baran
10-691 Olsztyn, ul. Wiecherta 1/27
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

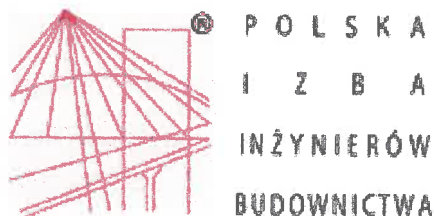
PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Andrzej Stasiński

za zgodność z oryginałem
ASYSTENT PROJEKTANTA
Inż. Katarzyna Myslińska

2022-07-05

Olsztyn, dnia 23 czerwca 2014 r.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-HIA-YLR-WYY *

Pani Aleksandra Marzena Baran o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0160/12
adres zamieszkania ul. Limanowskiego 9, 14-400 Pastęk
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-06-01 do 2022-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-06-02 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.



WAM/OKK/U/40/13

Olsztyn, dnia 10 czerwca 2013 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./, art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267/, po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan JACEK DZIATKOWIAK

magister inżynier elektrotechniki
ur. dnia 09 marca 1970 r. w Szczytnie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0088/PWOE/13

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ**

w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. mgr inż. Zdzisław Binerowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

[Handwritten signatures and initials]

[Red stamp: zgodność z oryginałem]

*[Red stamp: SYSTEM IT PROJEKTANTA
inż. Katarzyna Myślińska]*

[Red stamp: 2022-07-05]

Pan Jacek Dziatkowiak upoważniony jest :

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień.

Otrzymuje:

- 1. Pan Jacek Dziatkowiak
12-100 Szczytno, Szczycionek 23
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

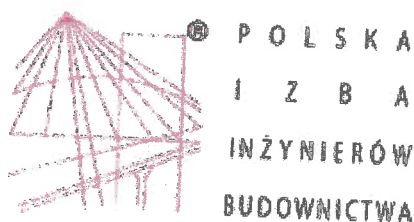
PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
mgr inż. Zdzisław Binerowski

zgodność z oryginałem

ASVCTENIT PROJEKTANTA
inż. Katarzyna Wyślińska

2022-07-05

Olsztyn, dnia 10 czerwca 2013 r.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-2XG-MS8-LGY *

Pan Jacek Dziatkowiak o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0089/13
adres zamieszkania m. Szczycionek 23, 12-100 Szczytno
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-06 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(1) Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, 27 grudnia 2013 r.

Syg. akt 202/POM/OKK/13

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932/, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz. U. z 2013 r. Nr 267/, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan ROBERT DWURZNIK
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 04.11.1982 r. w Mławie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0186/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Za zgodność z oryginałem

ASYSTENT PROJEKTANTA
inz. Katarzyna Myślińska

2022-07-05

Pan Robert Dwurznik upoważniony jest do:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 oraz § 24 ust. 1 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 15),
- 2) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieć, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów (§ 24 ust. 1).

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesołowski

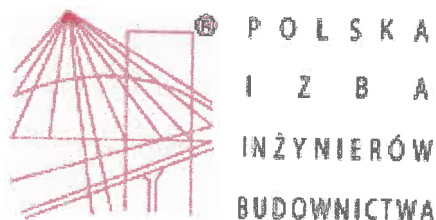
1 zgodność z oryginałem

ASYSTENT PROJEKTANTA
inż. Katarzyna Myślińska

2022-07-05

Otrzymują:

- 1. Pan Robert Dwurznik
80-104 Gdańsk, ul. Kartuska 40 m. 10
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-6AC-8VJ-KWV *

Pan Robert Dwurznik o numerze ewidencyjnym POM/IE/0071/14
adres zamieszkania ul. Bolesława Chrobrego 96 c/3, 80-414 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-01 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

1. Przedmiot opracowania

Celem i przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa, konieczna do wykonania konstrukcji obiektu w związku z przebudową i rozbudową budynku stacji uzdatniania wody w Wawrochach oraz budowy trzech zbiorników do magazynowania wody uzdatnionej, każdy o objętości 150m³. Obiekty zlokalizowane będą na działce nr ew. 41/2 obręb Wawrochy, gmina Szczytno.

Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- umowa zawarta z inwestorem
- aktualne katalogi
- obowiązujące normy i przepisy, Prawo Budowlane, wytyczne wykonania i odbioru robót konstrukcyjnych
- podkłady architektoniczne projektowanego obiektu

2. Zakres opracowania

- opis rozwiązań konstrukcyjnych
- obliczenia konstrukcyjne

3. Opis budowlany

3.1. Charakterystyka ogólna

Budynek objęty rozbudową jest obiektem parterowym, na planie prostokąta o wymiarach 15,41m z dachem dwuspadowy o kącie 25°. Konstrukcję obiektu stanowią ławy fundamentowe, ściany murowane, strop żelbetowy i więźba drewniana. Dach kryty blachodachówką.

STACJA UZDATNIANIA WODY PO ROZBUDOWIE

Powierzchnia zabudowy – 149,48m²

Powierzchnia użytkowa – 120,78m²

Powierzchnia całkowita – 149,48m²

Kubatura – 869,22m³

Szerokość budynku – 9,70m

Długość budynku 15,41m

Wysokość budynku do kalenicy – 7,02m

Projektuje się trzy zbiorniki wody uzdatnionej na planie okręgów o średnicy 5,04m, których całość elewacji stanowi blacha trapezowa i płaska w kolorze białym.

ZBIORNIK DO MAGAZYNOWANIA WODY $V=150\text{m}^3$ (3 sztuki)

Powierzchnia zabudowy – $19,95\text{m}^2$, 3 sztuki – $59,85\text{m}^2$

Powierzchnia całkowita – $19,95\text{m}^2$, 3 sztuki – $59,85\text{m}^2$

Kubatura – $201,27\text{m}^3$, 3 sztuki – $603,81\text{m}^3$

Szerokość obiektu – 5,04m

Długość obiektu 5,04m

Wysokość obiektu – 10,26m

3.2. Konstrukcja

3.2.1. Ławy fundamentowe stacji uzdatniania wody – wylewane żelbetowe, beton B-25 (C20/25), stal A-0 i Rb500. Pod fundamentami podkład z chudego betonu B-10 gr. 10cm. Poziom posadowienia budynku na głębokości minimum 1,0m poniżej poziomu terenu. Ławy fundamentowe i płyta pod zbiorniki wylewana żelbetowa z betonu B-30 (C25/30), stal Rb500 i A-0. Pod fundamentami podkład z chudego betonu B-10 gr. 10cm. Poziom posadowienia zbiorników na głębokości minimum 1,0m poniżej poziomu terenu.

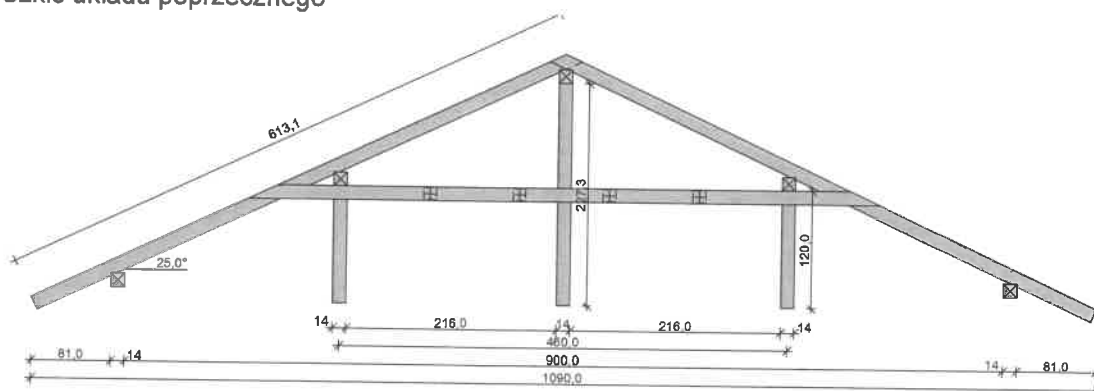
3.2.2. Ściany fundamentowe stacji uzdatniania wody gr. 24cm – murowane z bloczków betonowych na zaprawie cementowej z dodatkiem plastyfikatora.

3.2.3. Płyty fundamentowe – projektuj się płyty fundamentowe pod wyposażenie stacji uzdatniania wody gr. 40cm z betonu B-25 (C20/25) zbrojone dwoma siatkami ze stali Rb500. Góra płyt fundamentowych zlicowana z wylewką cementową posadzki parteru. Pod fundamentami podkład z chudego betonu B-10 gr. 10cm.

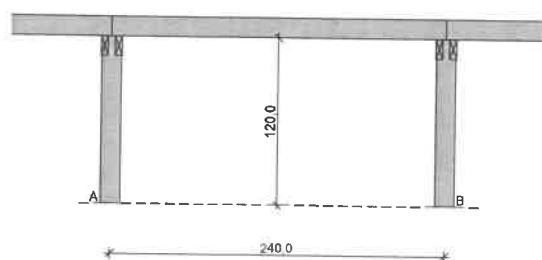
3.2.4. Posadzka parteru – warstwy konstrukcyjne zgodnie z rysunkami architektonicznymi. Podkład betonowy gr. 12cm z betonu B-15 wykonany na uprzednio wykonanej wysypce z pospółki zagęszczanej warstwami nie grubszymi niż 30cm. Wylewka cementowa gr. 6cm z zastosowaniem zbrojenia w postaci włókien rozproszonych lub siatek $\varnothing 4,5\text{mm}$ o oczku $15 \times 15\text{cm}$.

3.2.5. Ściany zewnętrzne nadziemne z bloczków silikatowych gr. 24cm na zaprawie klejowej. Nadproża z elementów prefabrykowanych typu „L” oraz żelbetowe z betonu C16/20 zbrojonego stalą A-III i A-0 zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.

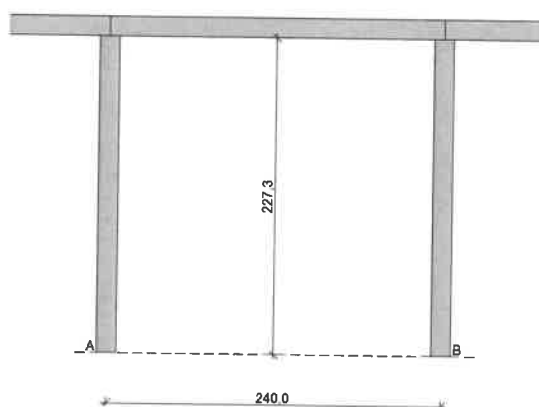
Wykończenie zewnętrzne ścian zbiorników stanowi blacha trapezowa ocynkowana i powlekana w kolorze biały. Wykończenie zewnętrzne dachu stanowi blacha płaska ocynkowana i powlekana w kolorze białym.



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Szkic układu podłużnego - płatwi kalenicowej



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 25,0^\circ$

Rozpiętość wazara $l = 10,90$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 9,00$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 4,60$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,80$ m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatw pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 2,40$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie

- prawy koniec płatwi oparty na słupie

Płatw kalenicowa o długości osiowej między słupami $l = 2,40$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie

- prawy koniec płatwi oparty na słupie

Wysokość całkowita słupów pod płatw pośrednią $h_s = 1,20$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatw kalenicową $h_s = 2,27$ m

Rozstaw podparć murłaty $= 2,00$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,80$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 5/14cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatw 14/14 cm z drewna C24
- płatw kalenicowa 14/14 cm z drewna C24
- słup 14/14 cm z drewna C24
- słup kalenicowy 14/14 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 5/14 cm o prześwicie gałęzi 5 cm, z przewiązkami co 92 cm z drewna C24
- murłata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,350 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,420 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 4, nachylenie połaci 25,0 st.):

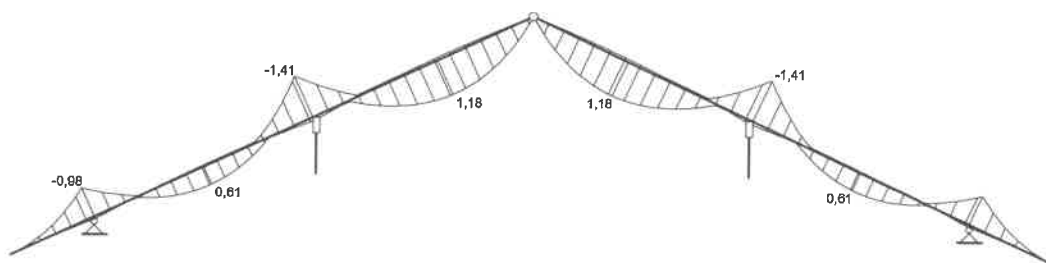
- na połaci lewej $s_{kl} = 1,707 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 2,560 \text{ kN/m}^2$
- na połaci prawej $s_{kp} = 1,280 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,920 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 8,0 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,328 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol I} = -0,492 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,085 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,128 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,194 \text{ kN/m}^2$, $p_{pp} = -0,292 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

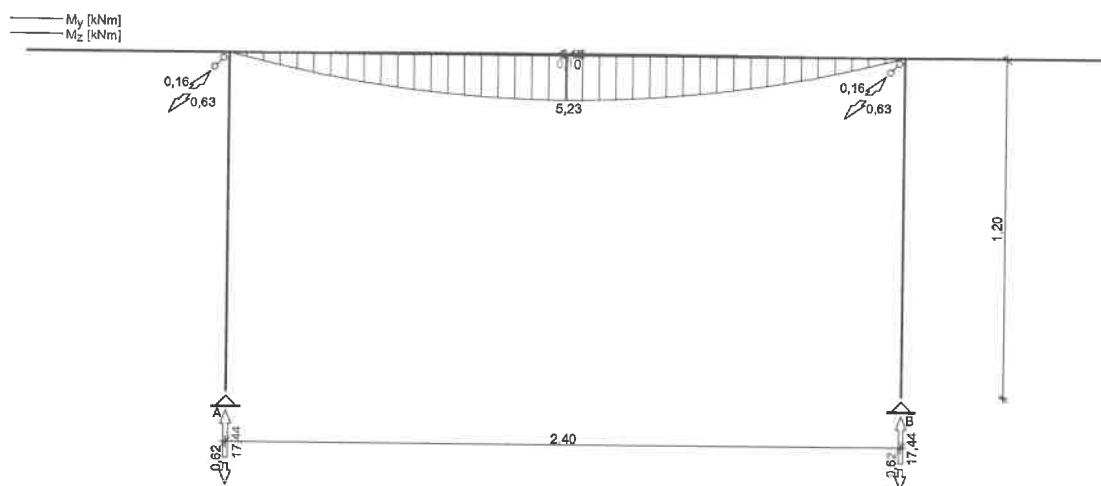
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

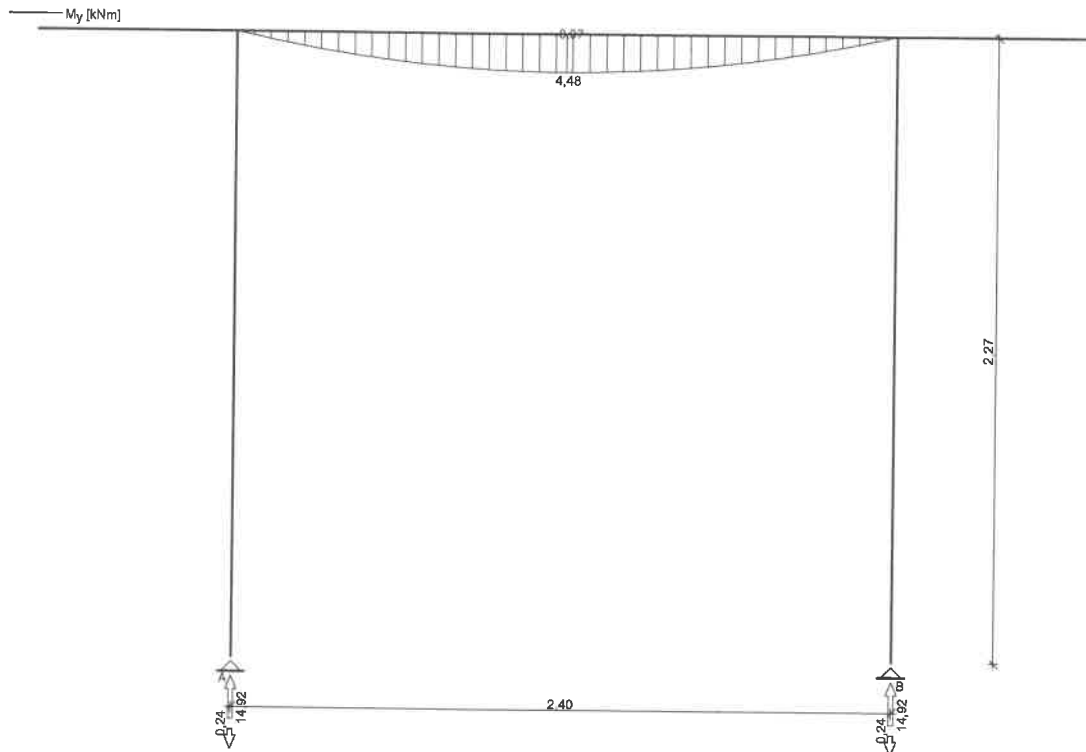
Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi kalenicowej:



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{90,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 5/14 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 62,8 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 1,18 \text{ kNm} \quad N = 4,77 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,21 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,68 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,675$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,566 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,345 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$$M_y = -1,41 \text{ kNm} \quad N = 5,87 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 13,97 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 1,07 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,953 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (dla przęsła górnego)

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{net} = 6,07 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2538 / 200 = 12,69 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 1,87 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 971 / 200 = 9,71 \text{ mm}$$

Płatew 14/14 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 19,8 < 150$$

$$\lambda_z = 19,8 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 7,27 \text{ kN/m} \quad q_{y,\max} = 0,14 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\min} = -0,26 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 5,23 \text{ kNm} \quad M_z = 0,09 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,44 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 0,19 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,784 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,555 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{\text{net}} = 8,11 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 12,00 \text{ mm}$$

Płatew kalenicowa 14/14 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 19,8 < 150$$

$$\lambda_z = 19,8 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 6,22 \text{ kN/m} \quad q_{z,\min} = -0,10 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 4,48 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,79 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,663 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,464 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{\text{net}} = 7,23 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 12,00 \text{ mm}$$

Słup 14/14 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 29,7 < 150$$

$$\lambda_z = 29,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm} \quad N = 17,44 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,89 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,999, \quad k_{c,z} = 0,999$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,069 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,069 < 1$$

Słup kalenicowy 14/14 cm

Smukłość (słup ?)

$$\lambda_y = 0,0 < 150$$

$$\lambda_z = 56,2 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 0,00 \text{ kNm} \quad N = 14,92 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,76 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,769, \quad k_{c,z} = 0,769$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,077 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,077 < 1$$

Kleszcze 2x 5/14 cm o prześwicie gałęzi 5 cm, z przewiązkami co 92 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 113,8 < 150$$

$$\lambda_z = 155,1 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,40 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,424 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{\text{net}} = 4,22 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 4600 / 200 = 23,00 \text{ mm}$$

Murłata 14/14 cm

Część murłaty leżąca na ścianie

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 6,32 \text{ kN/m} \quad q_y = 1,25 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\text{min}} = -0,29 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,54 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,17 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,07 < 1$$

Część wspornikowa murłaty

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 6,32 \text{ kN/m} \quad q_y = 1,25 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 1,95 \text{ kNm} \quad M_z = 0,00 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,26 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,29 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,20 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{\text{net}} = 0,98 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 800 / 200 = 8,00 \text{ mm}$$

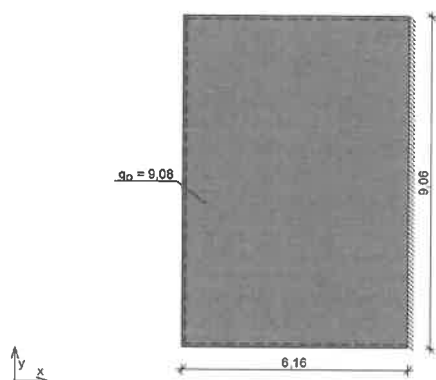
4.2. Strop

STROP 1

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) [1,2kN/m ²]	1,20	1,40	0,50	1,68
2.	Obc zastępcze z dachu	2,50	1,20	--	3,00
3.	Płyta żelbetowa grub.16 cm	4,00	1,10	--	4,40
Σ:		7,70	1,18		9,08

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 6,16 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 9,06 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx}} = 17,86 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 15,15 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt}} = 13,97 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{\text{Sdx,p}} = 39,68 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt,p}} = 31,02 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox,max}} = 27,97 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox}} = 22,60 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdy}} = 6,30 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sky}} = 5,34 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sky,lt}} = 4,92 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy,max}} = 27,97 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy}} = 17,48 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/20)** $\rightarrow f_{\text{cd}} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,22$

Stal zbrojeniowa **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{\text{nom},x} = 35 \text{ mm}$

Otulinie zbrojenia podporowego w kierunku x $c_{\text{nom},x} = 25 \text{ mm}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{\text{nom},y} = 25 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{\text{lim}} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,81 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 15,0 cm o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,63\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{kx}} = 0,138 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{\text{Skx,lt}}) = 39,72 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 10,0 cm o $A_{\text{sp}} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,88\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{kx}} = 0,175 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,68 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 20,0 cm o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{ky}} = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{S_{ky,lt}}) = 16,23 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

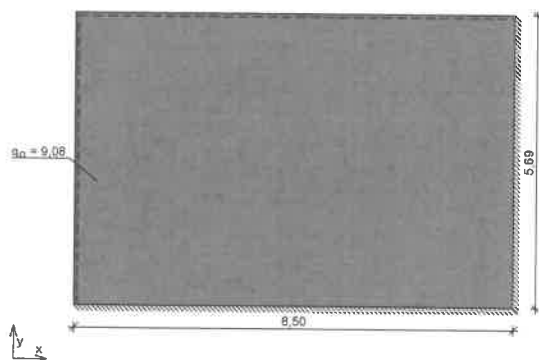
Maksymalne ugięcie od $M_{S_{k,lt}}$: $a(M_{S_{k,lt}}) = 27,98 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

STROP 2

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) [1,2kN/m ²]	1,20	1,40	0,50	1,68
2.	Obc zastępcze z dachu	2,50	1,20	--	3,00
3.	Płyta żelbetowa grub.16 cm	4,00	1,10	--	4,40
Σ :		7,70	1,18		9,08

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 8,50 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 5,69 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{S_{dx}} = 7,26 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{S_{kx}} = 6,16 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{S_{kx,lt}} = 5,68 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{S_{dx,p}} = 13,71 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{S_{kx,lt,p}} = 10,72 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 25,83 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 16,15 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{S_{dy}} = 16,21 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{S_{ky}} = 13,75 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{S_{ky,lt}} = 12,68 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{S_{dy,p}} = 30,60 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{S_{ky,lt,p}} = 23,93 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 25,83 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 21,01 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/20)** $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,22$

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 35 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c'_{nom,x} = 25 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku y $c'_{nom,y} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 13,66 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,64 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $10,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,88\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,045 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 30,12 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,91 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,63\%$)

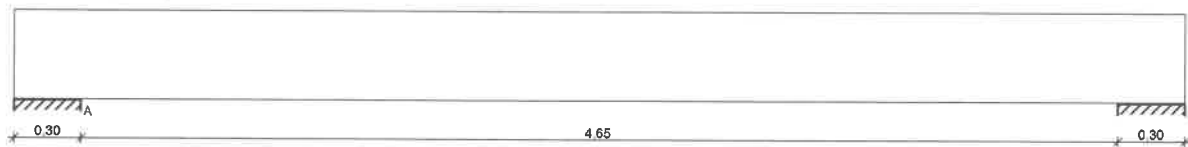
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,268 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,89 \text{ mm} < a_{lim} = 28,45 \text{ mm}$

4.3. Podciąg P-1

SZKIC BELKI

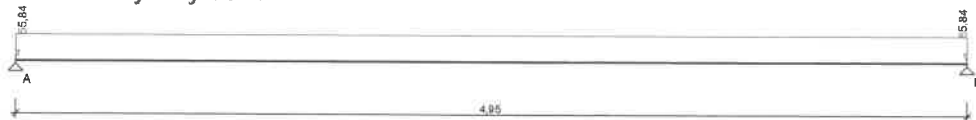


OBCIĄŻENIA NA BELCĘ

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. zastępcze od stropu	42,50	1,20	—	51,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,44m · 0,40m · 25,0kN/m ³]	4,40	1,10	—	4,84	cała belka
Σ :		46,90	1,19		55,84	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

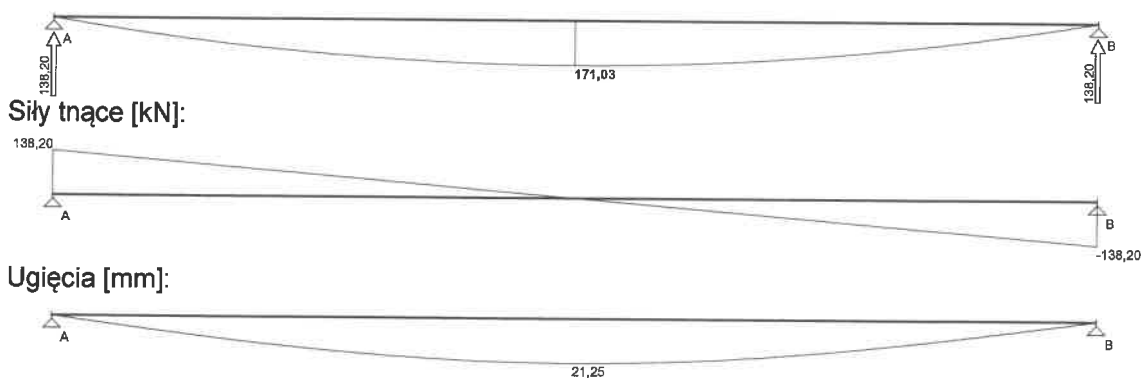
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}, f_{yd} = 190 \text{ MPa}, f_{tk} = 260 \text{ MPa}$
Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

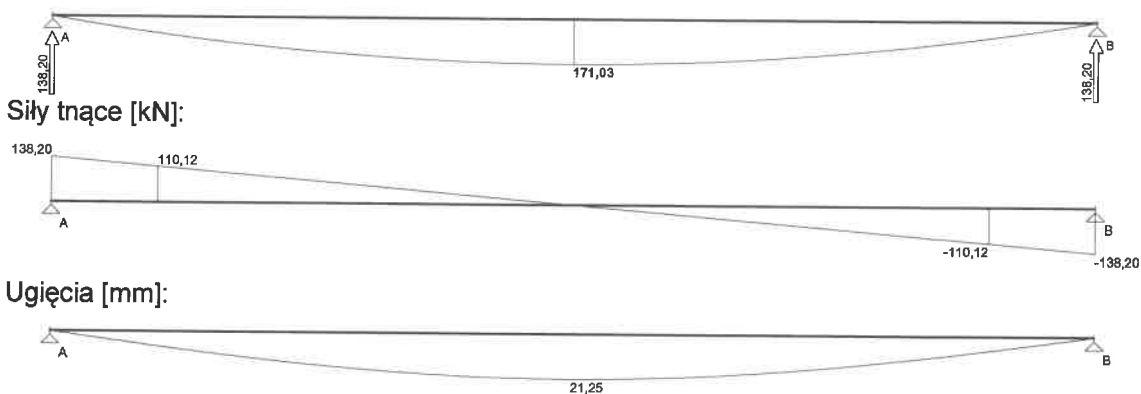
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 44,0 \text{ cm}, h = 40,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 171,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 14,03 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 18$ o $A_s = 17,81 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,15\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 171,03 \text{ kNm} < M_{Rd} = 204,46 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 110,12 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi $\phi 8$ co **190 mm** na odcinku 76,0 cm przy podporach oraz co 260 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 110,12 \text{ kN} < V_{Rd3} = 127,75 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 143,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

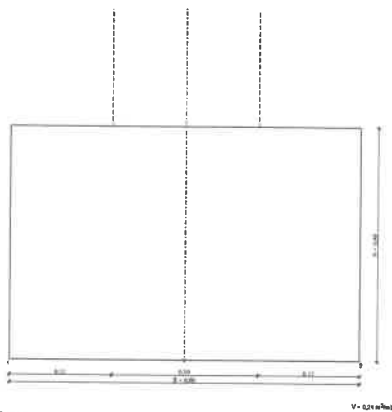
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,25 \text{ mm} < a_{lim} = 24,75 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 109,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

4.4. Ławy fundamentowe

DANE:



Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

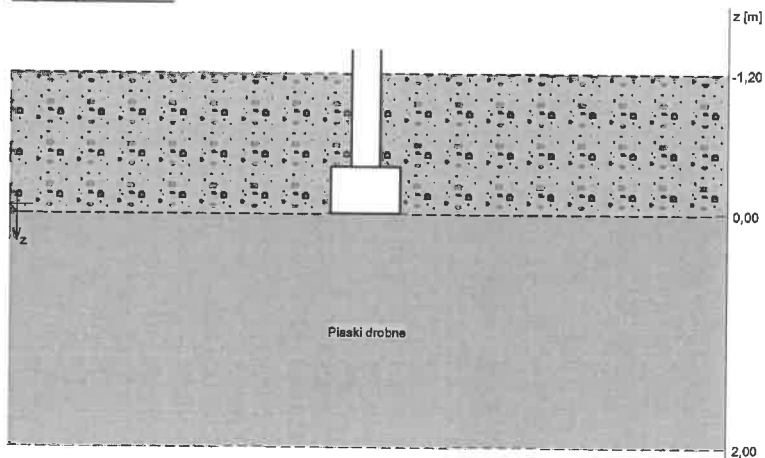
$B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{min} = 1,20 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	2,00	nie	1,65	0,90	1,10	27,40	0,00	61908	77386

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	długotrwałe	32,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,80$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 0,80

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 204,7$ kN

$N_r = 45,1$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 163,8$ kN (27,51%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 20,6$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{ft} = 14,8$ kN (0,00%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Napężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 75,1 \text{ kPa}$
 $\sigma_{\max} = 75,1 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 150,0 \text{ kPa} \quad (50,06\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 12,37 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 8,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,00\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,04 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,06 \text{ cm}$
 $s = 0,06 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 5,00 \text{ cm} \quad (1,16\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

Opracował:

Specjalność konstrukcyjno-budowlana

Sprawdził:

Specjalność konstrukcyjno-budowlana

PROJEKTANT

mgr inż. Adam Wardecki
upr. bud. WAM/0188/ZHOK/18

PROJEKTANT

Kamil Kuryjewski
mgr inż. Budownictwa
upr. bud. WAM/0163/POOK/18

CZEŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO

1. SIECI ZEWNĘTRZNE

Podczas przebudowy wraz z rozbudową oraz rozbiórką stacji uzdatniania wody projektuje się:

- budowę rurociągu PE100 SDR17 PN10 Ø250 mm o długości 22,6 m doprowadzającego wodę uzdatnioną ze zbiorników wyrównawczych do stacji uzdatniania wody
- budowę rurociągu PE100 SDR17 PN10 Ø160 o długości 8,5 m odprowadzającego wodę uzdatnioną ze stacji uzdatniania wody do zbiorników wyrównawczych
- przebudowę rurociągu doprowadzającego wodę surową z ujęcia wodociągowego do stacji uzdatniania wody - PE100 SDR17 PN10 Ø110 o długości 29,7 m
- budowę odpływu ścieków z węzła chlorowania z rur PCV Ø160 mm o długości 9,5 m z montażem żelbetowej studzienki neutralizacyjnej Ø1200 mm
- przebudowa istniejącego odpływu ścieków bytowo-gospodarczych i odpływu wód popłucznych oraz włączenie nowego przewodu stanowiącego awaryjny przelew nadmiaru wody z projektowanych zbiorników wyrównawczych obejmująca:
 - * budowę rurociągów z PCV Ø200 mm o łącznej długości 40,2 m
 - * budowę odстойnika popłuczyn złożonego z 3 kpl. żelbetowych studni Ø1200 mm
 - * budowę 3 kpl. studzienek rewizyjnych Ø425 mm oraz 1 kpl. żelbetowej studni Ø1200 mm na istniejącym przewodzie kanalizacyjnym na terenie działki nr 42/1, obr. Wawrochy, gm. Szczytno.

W tabeli 1 przedstawiono zestawienie przewodów międzyobiektowych:

Rurociąg	Średnica [mm]	Materiał	Sposób łączenia	Długość [m]
Ze zbiorników wyrównawczych do SUW	250	PE100 SDR17	Zgrzewania doczołowe	22,6
Z SUW do zbiorników wyrównawczych	160	PE100 SDR17	Zgrzewania doczołowe	8,5
Z ujęcia do SUW	110	PE100 SDR17	Zgrzewania doczołowe	29,7
z SUW do studzienki neutralizacyjnej	160	PCV	Łączenie kielichowe	9,5
Z SUW do bezodpływowego zbiornika na nieczystości	200	PCV	Łączenie kielichowe	9,3
Z SUW (bytowo-gospodarcze i popłuczne) oraz awaryjny ze zbiorników wyrównawczych do istniejącej kanalizacji	200	PCV	Łączenie kielichowe	40,2

1.1. Sposób montażu

Zaprojektowano rurociagi wodociągowe polietylenowe z rur i kształtek PE100 SDR17 PN10. Rury łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego. Podczas zgrzewania ściśle przestrzegać zaleceń producenta rur i kształtek.

Głębokość ułożenia rurociągów – 1,6 m pod poziomem terenu, licząc od poziomu terenu do górnej powierzchni rury.

Rurociagi znajdujące się w strefie przemarzania należy ocieplić np.: otuliną lub matą izolacyjną z kauczuku syntetycznego o grubości 50 mm.

Rury kanalizacyjne PCV-U z uszczelką gumową łączyć metodą na wcisk. Głębokość ułożenia przewodów zgodnie z PZT.

1.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosownymi normami oraz przepisami BHP. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W przypadku stwierdzenia poziomu wody do 0,5 m nad dnem wykopu, należy pogłębić dno w najniższym miejscu i zastosować pompowanie bezpośrednie pompą do cieczy zanieczyszczonych odprowadzając wodę w kierunku cieku lub do kanalizacji. Jeżeli woda gruntowa zalega większą warstwą nad dnem wykopu, należy wykonać instalację odwadniającą, z wykorzystaniem igłofiltrów zapuszczanych na 1,5 m pod poziom dna wykopu w rozstawie co 1,0 m po obu stronach wykopu. Odprowadzenie wody pompowym agregatem próżniowym w kierunku cieku lub do kanalizacji. Szczegółowy rozstaw igłofiltrów, średnice oraz ilość kompletów należy ustalić podczas prac na podstawie rzeczywistego napływu wody gruntowej.

Z uwagi na istniejące uzbrojenie w rejonie projektowanych przewodów, prace ziemne przy wykonywaniu wykopów należy wykonać mechanicznie jedynie w 50%, a napotkane uzbrojenie starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez odeskowanie oraz podwieszenie. Wymaganą głębokość ułożenia przewodów należy uzyskać przez dokopanie ręczne.

Wykopy wykonać z nachyleniem skarp 1:0,6.

Szerokość dna wykopu $L = \text{średnica rury } D + 2 \times 0,20 \text{ m}$.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,5 m od krawędzi wykopu.

Przewody z tworzyw sztucznych można układać przy temperaturze powietrza 0 – 30 °C, jednak z uwagi na zmniejszoną sztywność w niskich temperaturach, zaleca się wykonanie połączeń w temperaturze nie niższej niż +5 °C.

Dno wykopu przed ułożeniem wyrównać. Rury muszą być układane tak, aby podparcie ich było jednolite. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów takich jak np. kawałki drewna, kamienie. W przypadku natrafienia na podłoże o niewystarczającej nośności, np. pyły, dno wykopu musi zostać wzmocnione. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

Jako materiały do podsypki o grubości warstwy 10 cm należy użyć piasku ze żwirem. Materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni ani cząstek o wymiarach powyżej 20 mm.

Obsypka rurociągu ma zagwarantować dostateczne podparcie ze wszystkich stron, aby przekazywała obciążenia. Musi być prowadzona ręcznie aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Nad przewodami ułożyć taśmę lokalizacyjną niebieską z wkładką metalową podłączając ją do armatury i innych metalowych elementów.

Zasypkę należy sporządzić z takich materiałów by spełniały wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika lub terenów zielonych). Można ją wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego i zagęszczać mechanicznie. Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia zasyпки zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 99 % zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, 95 % w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85 % w pozostałych przypadkach.

2. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY SUW

2.1. Technologia uzdatniania

Doboru urządzeń dokonano na podstawie badań wody surowej z jednej studni z 2017 roku. Zakłada się, iż pozostałe nie zbadane wskaźniki mieszczą się w granicach dopuszczalnych dla wody pitnej. Wyniki podano poniżej:

Lab.	Badany parametr	Jm.	Metodyka badania w/g	Wymagania	Wynik	Niepewność**	N
LK	Jon amonowy	mg/l	(A) PN-EN ISO 11732:2007	MZ-2 0,50	0,23	±0,03	
L-	Przewodność elektryczna właściwa w temp. 25°C	μS/cm	(A) PN-EN 27888:1999 (automatyczna kompensacja temperatury)	MZ-2 2500	302	±15	
L-	pH	-	(A) PN-EN ISO 10523:2012	MZ-2 6,5 - 9,5	7,7	±0,2	
LK	Liczba progowa zapachu	TON	(A) PN-EN 1622:2006	MZ-2	1		
LK	Barwa	mg/l Pt	(A) PN-EN ISO 7887:2012 pkt 6	MZ-2	8	±1	
LK	Liczba progowa smaku	TFN	(A) PN-EN 1622:2006	MZ-2	1		
LK	Mętność	NTU	(A) PN-EN ISO 7027:2003	MZ-2 1,0	0,73	±0,11	
LK	Żelazo	μg/l	(Ae) PN-EN ISO 11885:2009	MZ-2 200	266	±27	N
LK	Mangan	μg/l	(Ae) PN-EN ISO 11885:2009	MZ-2 50	101	±10	N

Mając na uwadze powyższe przyjęto następujący układ uzdatniania wody:

- pompownia I stopnia – woda z ujęć podziemnych podawana na układ technologiczny przy pomocy dwóch projektowanych pomp głębinowych, rozruch pomp głębinowych będzie odbywać się za pomocą przetwornic częstotliwości, projektuje się pracę naprzemienną pomp;
- aeracja jednostopniowa – napowietrzanie wody będzie odbywać się w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund, ilości powietrza 10% ilości wody; Przed aeratorem projektuje się mieszacz statyczny;
- Filtracja jednostopniowa – przewiduję się jeden stopień uzdatniania na złożach kwarcowo katalitycznych, proces będzie odbywać się w filtrach ciśnieniowych z prędkością filtracji $v_f < 10,0$ m/h;
- retencja wody w 3 zbiornikach retencyjnych;
- pompownia II stopnia – dystrybucja wody do sieci;

- wzruszanie złoża w filtrach – regeneracja powietrzem za pomocą dmuchawy dostarczającej powietrze do wzruszania złoża w filtrach;
- płukanie złoża w filtrach - dystrybucja czystej wody za pomocą pompy płucznej do płukania filtrów;
- dezynfekcja podstawowa lampą UV i awaryjnie chloratorem.

Docelowe parametry stacji:

- $Q_{suw} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{zh} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=45 \text{ m}$
- * Urządzenia technologiczne do uzdatniania wody zostaną zlokalizowane w istniejącym obiekcie objętym przebudową i rozbudową wraz z częściową rozbiórką
- * Wody popłuczne będą odprowadzane do projektowanego odстойnika wód popłucznych, a następnie grawitacyjnie do cieku podstawowego Struga Lejkowska w km 28+460
- * Praca stacji będzie w pełni zautomatyzowana, nie będzie wymagała stałej obsługi

Dozowanym środkiem dezynfekującym będzie roztwór podchlorynu sodu w stężeniu handlowym. Roztwór NaOCl będzie dostarczany w zbiornikach dostosowanych do bezpośredniego wykorzystania jako zbiorniki robocze układów dozujących. Uzupełnianie roztworu odbywać się będzie przez podmianę zbiornika.

Projektowane zbiorniki wyrównawcze przeznaczone są do magazynowania wody pitnej i dla stabilizacji wahań ciśnienia w sieci związanych z nierównomiernością rozbioru wody przez mieszkańców. Projektuje się zbiorniki zlokalizowane na terenie Stacji Uzdatniania Wody, poza budynkiem SUW. Woda uzdatniona w wyniku procesów filtracyjnych będzie kierowana na zbiornik wyrównawczy. W zależności od wielkości rozbioru wody w ciągu doby zbiornik będzie odpowiednio napełniany/opróżniany. Woda ze zbiornika będzie kierowana na agregat pompowy zlokalizowany w budynku SUW, skąd będzie kierowana do zasilania sieci wodociągowej oraz wewnętrznej instalacji wodnej. Na przewodzie zasilającym zaprojektowano montaż wodomierza.

2.2. Płukanie filtrów

Proces płukania filtrów będzie prowadzony powietrzem i wodą. Powietrze do płukania filtrów będzie dostarczane z dmuchawy (DM). Dopływem powietrza do

phukania filtrów sterować będą zawory z napędem pneumatycznym. Woda do phukania będzie dostarczana ze zbiornika wyrównawczego przy wspomaganiu agregatu pompowego zlokalizowanego w budynku SUW.

2.3. Odprowadzanie wód popłucznych

Wody popłuczne powstające w wyniku phukania filtrów wodą uzdatnioną będą odprowadzane do odстойnika zbudowanego z trzech studni żelbetowych Ø1200 mm, następnie przez włączenie do istniejącej sieci kanalizacyjnej za pomocą projektowanej studni żelbetowej Ø1200mm w istniejący przewódów kanalizacyjny Ø150 mm do cieku podstawowego Struga Lejkowska za pośrednictwem istniejącego wylotu na terenie działki nr 216/3, obr. Wawrochy.

3. DOBÓR URZĄDZEŃ I OBLICZENIA

3.1. Pompy głębinowe

Istniejące pompy głębinowe podlegają wymianie. Projektuje się układ technologiczny na wydajność dobową maksymalną z uwzględnieniem 18-20 h pracy SUW na dobę. Automatyka dostosowana do projektowanej technologii pracy Stacji Uzdatniania Wody.

Parametry doboru:

- $Q_{suw} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{zh} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=45 \text{ m}$

Pompy głębinowe należy wyposażyć w przetwornice częstotliwości.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie się pomp,
- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę,
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego,
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodno-prawnym

Pompy głębinowe powinny posiadać ciśnienie pracy uwzględniające następujące parametry:

- poziom statyczny zwierciadła wody w studni,

- poziom depresji,
- ewentualną różnicę rzędnych poziomu studni i dna zbiornika retencyjnego,
- straty na armaturze w studni,
- straty liniowe na odcinku Studnia – Budynek SUW,
- straty na technologii uzdatniania,
- wysokość zbiornika retencyjnego (maksymalny poziom wody w zbiorniku),
- ciśnienie wypływu w zbiorniku retencyjnym.

Zabezpieczenie pomp głębinowych przed suchobiegiem

- sonda hydrostatyczna - I stopień zabezpieczenia
- zabezpieczenie podprądowe poprzez pomiar prądu biegu jałowego – II stopień zabezpieczenia

3.2. Zestaw aeracji

Dane	Q = 90 m ³ /h – Wydajność SUW – natężenie przepływu wody t _{zal} > 160 s – założony czas kontaktu
Obliczenie wymaganej objętości mieszania	V = Q*t = 90/3600 * 180 = 4.5 m ³
Dla aeracji przyjęto zestaw aeracji o średnicy Dn=1600 mm i objętości mieszania V=4,7 m ³ . Przed aeratorem należy zamontować mieszacz statyczny.	
Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie	Okolo 188 s

3.3. Sprężarki

Dane	Q = 90 m ³ /h - natężenie przepływu wody Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody
Obliczenie wymaganej objętości powietrza	10%·90=9 m ³ /h
<p>Dobrano dwie sprężarki tłokowe bezolejowe ze zbiornikiem 250l z funkcją automatycznego restartu. Jedna ze sprężarek rezerwowa, praca naprzemienna. Parametry:</p> <p>Q₁= 15,0 m³/h p = 0,8 MPa P= 2,4 kW</p> <p>W celu sterowania pracą naprzemienną sprężarek w rozdzielni pneumatycznej zaprojektowano dwa elektrozawory.</p> <p>W celu automatycznego opróżniania skroplin zaprojektowano elektrozawór przy zbiorniku każdej sprężarki.</p>	

3.4. Filtry – odżelazianie i odmanganianie

Dane	$Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody $v_f < 6 \text{ m/h}$ - zalecana prędkość filtracji
Obliczenie wymaganej powierzchni filtracji	$F = 90/6 = 15 \text{ m}^2$
Jeden stopień filtracji, składający się z 4 filtrów DN 1800	
Parametry (1zestaw): $\varnothing = 1,8\text{m}$, $H_{\text{walczaka}} = 1,6\text{m}$, $A = 2,543 \text{ m}^2$	
Całkowita powierzchnia filtracji	$F_f = 4 \cdot 2.543 = 10,17 \text{ m}^2$
Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie	$8,85 \text{ m/h}$
Obliczeniowa wysokość strefy odżelaziania L	Założenia: udział $\text{Fe}^{+2} = 75\%$, $v_f = 8,85 \text{ m/h}$, $T = 10^\circ\text{C}$, $d_m = 1,1 \text{ mm}$ $L = \text{około } 50 \text{ cm}$

3.5. Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I - etap – spust wody z nad złoża – 2-5 min

II - etap – płukanie powietrzem – 3-5 min

III - etap – płukanie wodą – 5-10 min

IV – etap – stabilizacja złoża wodą surową

Dokładne czasy technologiczne ustalone zostaną przy rozruchu.

3.5.1. Dmuchawa – I etap

Dane	$q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ – założona intensywność płukania $A = 2.54 \text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra
Obliczenie wydajności dmuchawy	$Q = A \cdot q = 2.54 \cdot 20 \cdot 3,6 = 183 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw dmuchawy o parametrach: $P = 7.5 \text{ kW}$ $H = 4,5 \text{ m}$ $Q = 184 \text{ m}^3/\text{h}$	

3.5.2. Zestaw pompy płucznej – II etap

Dane	$q = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 = \text{założona intensywność płukania}$ $A = 2.54 \text{ m}^2 - \text{powierzchnia 1 filtra}$
Obliczenie wydajności pompy płucznej	$Q = A \cdot q = 2.54 \cdot 15 \cdot 3,6 = 137 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw pompy płucznej o parametrach pojedynczej pompy: $Q_{\text{pl.}} = 137 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\text{pl.}} = 13 \text{ mH}_2\text{O}$ $P = 7.5 \text{ kW}$ Projektuje się pracę naprzemienną dmuchaw.	

3.6. Odстойnik popłuczyn

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą	$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (137/60) \cdot 7 = 16.02 \text{ m}^3$ Q_{pl} – wydajność pompy płucznej $t_{\text{pl.w}}$ – czas płukania 7 min
Ilość wody spuszczonej z nad złoże	$V_{\text{lf}} = 0,2 \text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} + V_{\text{dennicy}} = 1.27 \text{ m}^3$
Ilość wody ze stabilizacji	$V_{\text{stab}} = Q_{\text{suw.}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (22,5/60) \cdot 2 = 0,75 \text{ m}^3$ $Q_{\text{suw.}} / \text{ilość filtrów} = 90/4 = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{\text{suw.}}$ – wydajność zestawu / ilość filtrów $t_{\text{pl.w}}$ – czas płukania
Objętość popłuczyn z płukania jednego filtra	$V_{\text{odst}} = V_{\text{pl}} + V_{\text{lf}} + V_{\text{stab}} = \text{około } 19 \text{ m}^3$
Każdy filtr odżelaziacz powinien być wypłukany co 8 dni. Co drugi dzień płukany kolejny filtr.	

3.7. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Dane	Wydajność bytowa $Q_{\text{maxh}} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ Wysokość podnoszenia $H = 45 \text{ m}$
Dobrano zestaw hydroforowy energooszczędny o mocy $7,5 \text{ kW} + 4,0 \text{ kW}$. Zestaw składał się będzie z 5 pomp głównych, 1 pompy rezerwowej i 1 pompy nocnej. Na nocne rozbiory projektuje się dodatkowo pompę o mocy 4 kW . Przetwornice dla każdej pompy umieszczone w szafie zestawu hydroforowego.	

3.8. Dozownik podchlorynu sodu

Dane	$Q = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody; $C = 150 \text{ g/l}$ – stężenie podchlorynu sodu 15% $Q = 0,6 \text{ g/m}^3$ – zakładana dawka chloru. Faktyczną wartość należy potwierdzić w toku prac rozruchowych SUW
Ilość podchlorynu jaka odpowiada zakładanej dawce chloru: $0,6 \text{ g/m}^3 : 150 \text{ g/l} = 0,004 \text{ l} = 4,0 \text{ ml podchlorynu} / \text{m}^3$	
Ilość podchlorynu dawkowana na wydajność ZH $4,0 \text{ ml/m}^3 * 184 \text{ m}^3/\text{h} = 736 \text{ ml/h}$ – wymagana wydajność pompki chloratora	
Zakłada się dozowanie podchlorynu, jako dezynfekcja awaryjna - do wody podawanej do sieci wodociągowej – impulsy z przepływomierza na sieć .	

3.9. Lampa UV

Dobrano lampę UV o parametrach: Wydajność $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ Dawka promieniowania kalkuowana: 400 J/m^2 Woda o transmitancji UV w $1 \text{ cm} = 90\%$ Szafa zasilające Promienniki amalgamatowe – AISI 316 L; 3 promiennik x 400 W Moc urządzenia 1250 W Zasilanie $230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$ Żywotność promienników 16000 h
Monitoring promieniowania UV (czujnik + wyświetlacz z informacjami o stanach pracy urządzenia, licznikiem godzin, wskazaniem intensywności UV).

3.10. Osuszacz powietrza

2 osuszacze powietrza
Parametry: Wydajność wentylatora $Q = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ Maksymalny pobór mocy $P = 0,85 \text{ kW}$ Wydajność osuszania – $50 \text{ l}/\text{dobę}$ Zasilanie - 230 V

3.11. Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu [m ³ /h]	Średnica nominalna [mm]	Średnica rzeczywista zewnętrzna [mm]	Prędkość przepływu [m/s]
----------	--	----------------------------	---	-----------------------------

Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	90	150	168.3	1,18
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	90	150	168.3	1,18
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	90	150	168.3	1,18
Rurociąg wody uzdatnionej od wyjścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	180	250	273	0,9
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do wyjścia z SUW	180	200	219	1,4
Rurociąg wody płucznej	137	150	168.3	1,80

4. OPIS URZĄDZEŃ

4.1. Zestaw aeracji

Aerator DN 1600, z specjalną blachą ochronną umożliwiającą prawidłowe odpowietrzanie. Ciśnienie dopuszczalne PS = 6 bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie **stal czarna**.

- Na rurociągu doprowadzającym wodę surową do aeratora projektuje się mieszacz statyczny rurowy. System oparty jest o rurowy mieszacz, o średnicy około DN 80-100 o długości około 1 m ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301). Mieszacz wyposażony w statyczne turbiny umożliwiające dokładne wstępne wymieszanie wody z powietrzem.
- wysokość płaszcza 1800 mm. Całkowita wysokość aeratora z odpowietrznikiem około 3500 mm,
- złoże z pierścieni wypełniających,
- przepustnice z korpusem GG25, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną,
- sonda tlenu za aeratorem i na wspólnym rurociągu za filtrami,
- orurowanie ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- odpowietrznik automatyczny G 1 " ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- manometr,
- zawór czerpakowy do poboru próbek,
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,

- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, kraniki do poboru próbek wody.
- wąż PCV/PCV z opłotem poliestrowym z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej.

Zestaw aeracji musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

4.2. Sprężarki

Projektuje się 2 sprężarki tłokowe bezolejową z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia. Zbiornik sprężarki 250 l.

Konstrukcja

- kompletna sprężarka zamontowana na stojącym zbiorniku;
- wewnętrzne pokrycie zbiornika;
- tłumiki drgań pomiędzy zbiornikiem a sprężarką;
- automatyczna regulacja wyłącznikiem ciśnieniowym;
- odpowietrzanie sprężarki po wyłączeniu poprzez wyłącznik ciśnieniowy;
- rozruch bezpośredni silnika.

Agregat Sprężarkowy

- chłodzony powietrzem jedno-stopniowy, 2-cylindrowy, bezolejowy;
- korbowody i wał korbowy z długo smarownymi łożyskami teflonowymi;
- wszystkie ruchome elementy wyważane;
- filtr ssania z tłumikiem;
- krótki skok i niska prędkość tłoka;
- bezpośrednie sprzęgnięcie silnika i bloku sprężarki;
- silnik z wentylatorem chłodzącym silnik i blok sprężarki.

Wyposażenie

- zawór zwrotny, manometr, zawór bezpieczeństwa,
- nastawny wyłącznik ciśnieniowy z wyłącznikiem zasilania i odciążeniem rozruchu,
- zawór spustu kondensatu.

4.3. Rozdzielnia pneumatyczna z automatyczną regulacją ilości powietrza

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji oraz do zasilania siłowników pneumatycznych. Zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla siłowników pneumatycznych jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia oraz czystości powietrza, natomiast zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla napowietrzania jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia powietrza, ilości podawanego powietrza (wraz z jego automatyczną regulacją) oraz czystości.

Rozdzielnia pneumatyczna jest sprzężona z układem sterowania pracą SUW znajdującym się w rozdzielni technologicznej, dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest zdalne sterowanie ilością podawanego powietrza na aeratory lub (mieszacz/e wodno-powietrzne) oraz monitoring ilości powietrza dostarczanego do układu napowietrzania i monitoring ciśnienia zasilającego napędy pneumatyczne. Sterowanie ilością podawanego na aeratory powietrza odbywa się w oparciu o informacje przesyłane z przepływomierza umieszczonego na rurociągu wody surowej (przed aeratorami) oraz na podstawie zadanej w sterowniku procentowej wartości ilości litrów powietrza/m³ wody. Rozwiązanie takie gwarantuje zapewnienie poprawnych parametrów napowietrzania niezbędnych dla procesów uzdatniania oraz zmniejsza zużycie sprzętu (sprężarek) oraz energii elektrycznej niezbędnej do ich zasilenia.

W skład rozdzielni pneumatycznej wchodzi następujące elementy:

- Zawór odcinająco – odpowietrzający;
- Filtro – reduktor z automatycznym spustem kondensatu;
- filtr powietrza;
- przetwornik ciśnienia;
- regulator ciśnienia;
- filtr mgły olejowej – reduktor z automatycznym spustem kondensatu;
- zawór elektromagnetyczny;
- Układ automatycznego pomiaru ilości przepływającego powietrza sprzężony ze sterownikiem SUW wyposażony w przepływomierz masowy z regulatorem. Nie dopuszcza się zastosowania przepływomierza typu rotametr z pływakim;
- zawór zwrotny.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie. Rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych fi 8.

Rozdzielnia pneumatyczna posiada atest PZH.

Opis komponentów rozdzielni pneumatycznej:

- zawór odcinająco-napowietrzający – umożliwia doprowadzenie sprężonego powietrza do zespołu przygotowania powietrza, oraz odcięcie zasilania z równoczesnym odpowietrzeniem układu (otwarcie poprzez obrót z dopchnięciem pokrętła)
- Filtro reduktor z automatycznym spustem kondensatu – łączy funkcje filtra powietrza i zaworu redukcyjnego. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, ustawia się żądane ciśnienie sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do instalacji zasilającej siłowniki – wymagana wartość 6 bar.
- przetwornik ciśnienia – kontrola prawidłowości ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza zasilającej siłowniki przepustnic. Sygnał binarny z przekaźnika przekazywany jest do sterownika SUW rozdzielni technologicznej. Spadek ciśnienia poniżej ustalonej w sterowniku wartości (około 5,5 bara) powoduje wyłączenie SUW
- elektrozawór – otwiera w trybie automatycznym przepływ powietrza do napowietrzania wody surowej w aeratorze w momencie uruchomienia uzdatniania i napełniania zbiornika retencyjnego. Zawór jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje, zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Istnieje możliwość niezależnego, ręcznego otwarcia zaworu za pomocą pokrętła na drzwiach rozdzielni technologicznej SUW. Należy pamiętać że podczas pracy SUW w trybie automatycznym pokrętło to powinno znajdować się w pozycji „auto”
- regulator ciśnienia – umożliwia ustawienie właściwego ciśnienia a przez to strumienia powietrza do napowietrzania. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, i wskazania pływaka rotametu, ustawić należy żądany przepływ.

Wymagane ciśnienie powietrza do aeracji odczytane na manometrze reduktora podczas aeracji to $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$.

- filtr mgły olejowej – usuwa wodę, olej i cząstki stałe z powietrza do napowietrzania wody surowej.

- rotametr – umożliwia ustawienie i kontrolę strumienia powietrza do napowietrzania podczas procesu uzdatniania wody surowej. Rotametr jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. Powietrze przepływając od dołu do góry kanału pomiarowego rotametr, podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza pływak
- Układ pomiaru ilości przepływającego powietrza (przepływomierz masowy do powietrza) sprzężony ze sterownikiem SUW.
- Automatyczny układ regulacji ilości przepływającego powietrza sprzężony ze sterownikiem SUW wykorzystujący proporcjonalny regulator przepływu z napędem elektrycznym.
- zawór zwrotny – uniemożliwia przedostanie się drobin wody z instalacji.

4.4. Filtry odżelazianie i odmanganianie

Projektuje się jeden stopień filtracji DN 1800.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtr DN 1800, (Ciśnienie dopuszczalne PS = 6bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie **stal czarna**;
- płaszcz filtra 1600 mm. Całkowita wysokość filtra z odpowietrznikiem około 3300 mm;
- złoża filtracyjne kwarcowe i katalityczne wg specyfikacji:

Granulacja złoża filtracyjnego na I stopniu (licząc od dołu):

Złoże kwarcowe – żwirki filtracyjne i złoża katalityczne

- | | |
|--|--------------------------------|
| • złoża kwarcowe o granulacji 8-16 mm | - objętość dennicy filtra |
| • złoża kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm. | - warstwa podkładowa |
| • złoża kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm. | - warstwa podkładowa |
| • złoża katalityczne o gran. 1-2,5 mm – 40 cm | - warstwa katalityczna |
| • złoża chalcedonitowe o granulacji 0,8-2,0 mm – 90 cm | - właściwa warstwa filtracyjna |

- wymagania odnośnie do złoża katalitycznego:

- zawartość tlenków manganu nie mniejsza niż 82%
- współczynnik nierównomierności uziarnienia na poziomie 1,2-1,4
- złoża braunsztynowe – naturalna ruda manganowa

- ciężar nasypowy około 2 T/m³
- zawartość SiO₂ max 3,5%
- zawartość Fe max 2,7%
- zawartość P max 0,14%
- zawartość Al₂O₃ max 5%
- zawartość Pb max 0,008%
- zawartość H₂O max 4%

- wymagania odnośnie do żwirków filtracyjnych:

- Jamistość – max 35% (sposób badania PN-76-06714/10)
- Krzemionka SiO₂ = 90 – 96% (sposób badania BN-86/6710-03/24)
- Zawartość pyłów mineralnych – max 0,5% (sposób badania PN-91/B-06714/15)
- Zawartość grudek gliny – niedopuszczalna (sposób badania PN-EN932-3)
- Łączna zawartość CaO i MgO – max 1% (sposób badania BN-86/6710-03/29),
(sposób badania BN-86/6710-03/30)
- Zawartość związków siarki – max 0,02 % (Sposób badania PN-90/B-06714/51)
- Zawartość żelaza czynnego – max 0,03 % (Sposób badania PN-90/B-06714/51)
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych – max 0,5 % (Sposób badania PN-88/B-04481)
- Zawartość zanieczyszczeń obcych – niedopuszczalna (Sposób badania PN-76/B-06714/12)

- galeria filtra: przepustnice międzykołnierzowe korpus GGG40, dysk ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania, z sygnalizacją położenia ON/OFF; zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące,.

- woda surowa DN 65
- woda popłuczna DN 150
- spust I filtratu DN 65
- płukanie powietrzem DN 65
- woda uzdatniona DN 65
- płukanie wodą DN 150

- drenaż rurowy wysokooporowy współosiowy w całości wykonany ze stali nierdzewnej OH18N9, (1.4301)

Dla poprawności przebiegu procesów technologicznych m.in. utleniania, filtracji, płukania złóż filtracyjnych, projektuje się ruszt lateralny współosiowy. Projektuje się dwa niezależne ruszty umieszczone na wspólnej płaszczyźnie.

Ruszt składa się z dwóch głównych kolektorów (głowic filtracyjnych) umieszczonych współosiowo od których odchodzą laterale osobne dla powietrza i wody.

Ruszt do płukania wodą z szczelinami filtracyjnymi o szerokości około 0,45 mm,. Łączna powierzchnia otworów (szczelin) powinna wynosić 0,2 - 0,4% w stosunku do powierzchni filtra co zapewnia iż proces filtracji a w szczególności płukania prowadzony jest całą powierzchnią filtra. Redukuje to do minimum prawdopodobieństwo wystąpienia powierzchni tzw. „martwych”, kolmatacje złoża, oraz obszary niedopłukane wodą.

Ruszt do płukania powietrzem z otworami o średnicy 3 mm. Łączna powierzchnia otworów (szczelin) powinna wynosić 0,018-0,022% w stosunku do powierzchni filtra co zapewnia iż proces płukania powietrznego prowadzony jest całą powierzchnią filtra. Redukuje to do minimum zmiany granulometryczne ziaren złoża, wystąpienia powierzchni tzw. „martwych” oraz zbrylanie złoża.

Nie dopuszcza się rusztów poziomowych (umieszczonych jeden nad drugim), które wymagają zmiany w wysokościach warstw zasypowych pośrednich, i przede wszystkim warstw katalitycznych oraz warstwy właściwej. Nie dopuszcza się zmniejszenia ilości warstw katalitycznej oraz właściwej filtracyjnej ze względu na ekspansję złoża oraz założoną wysokość strefy odżelaziania dla usuwania żelaza Fe^{+3} oraz Fe^{+2} .

Nie dopuszcza się rusztów pojedynczych, gdzie oba media do płukania posiadają wspólne laterale oraz wspólne szczeliny bądź otwory

- odpowietrznik G 1" ze stali nierdzewnej OH18N9, Przewód elastyczny doprowadzić do kanalizacji
- odpowietrzenie ręczne z zaworkiem zwrotnym i odcinającym odprowadzone do kanalizacji
- za filtrami na wspólnym rurociągu projektuje się sondę do pomiaru tlenu
- orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1
- zawór czepalny do poboru próbek
- manometry na wyjściu i wejściu do filtra
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9, (1.4301)

- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9 (1.4301)
- powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych fi 8,
- odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do kanalizacji za pomocą węży tworzywowych PVC fi 19
- zestaw filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie
- manometry na wyjściu i wejściu do filtra
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1
- powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych □8
- odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej za pomocą węży tworzywowych □19 PCV/PCV w oplocie poliestrowym

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH na kompletne urządzenie.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.

Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę łoża 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. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

4.5. Analityka pomiarowa

Pomiar tlenu

W celu kontroli procesu napowietrzania projektuje się za aeratorem oraz na wspólnym rurociągu za filtrami, pomiar tlenu za pomocą tlenomierza.

Układ składa się z:

- Czujnika tlenu (sonda) do montażu w rurociągu
- Przetwornika uniwersalnego – dwu kanałowego
- Armatury montażowej ciśnieniowej umożliwiającej montaż i demontaż czujnika bez rozkręcania instalacji w celach jego kontroli, kalibracji i konserwacji.

Szczegółowa specyfikacja pomiaru tlenu

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, armatury procesowej, i przetwornika uniwersalnego
 - Sonda: optyczny pomiar tlenu oparty o zasadę wygaszania fluorescencji
 - zakres pomiarowy 0...20 mg/l
 - temperatura otoczenia -20...+60 °C
 - temperatura pracy -5...60°C
 - ciśnienie pracy maks. 10 bar
 - czas odpowiedzi $t_{90} = 60s$
 - maksymalny błąd pomiaru 0,01 mg/l dla pomiarów mniejszych od 12 mg/l
 - powtarzalność $\pm 0,5\%$ maks. Wartości zakresu pomiarowego
 - stopień ochrony IP68
- Armatura procesowa:
 - do montażu w rurociągu o średnicy DN150,
 - dopuszczalne ciśnienie 10 bar,
 - z obsługą ręczną do 2 bar,

- wykonana ze stali k.o.,
- zawór kulowy - przyłącze procesowe kołnierzowe PN16, DN50 lub gwint G2"
- Przetwornik uniwersalny:
 - obsługa czujników w technologii umożliwiającej podłączenie sond więcej niż jednego producenta,
 - automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych,
 - duży, indywidualny wyświetlacz z regulacją wielkości czcionek oraz ustawianiem kontrastu,
 - dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika,
 - funkcja sterowania czyszczeniem,
 - zasilanie: 230 VAC,
 - wejście: jeden czujnik cyfrowy z możliwością rozbudowy do maks. 8 kanałów,
 - wyjście analogowe: 2x 4..20 mA HART,
 - wyjście cyfrowe: 2x zestyk,
 - praca w temperaturach: od -20°C do +50°C,
 - stopień ochrony: IP66/IP67,
 - brak elementów zużywających się mechanicznie wewnątrz obudowy, np. wentylator,
 - menu w języku polskim.

Pomiar mętności

W celu kontroli procesu oczyszczania złoza filtracyjnego projektuje się na wspólnym rurociągu za filtrami (rurociąg wody uzdatnionej) odżelaziaczy i odmanganiaczy pomiar mętności za pomocą mętnościomierza montowanego na rurociągu.

Układ składa się z:

- Czujnika mętności (sonda) do montażu w rurociągu
- Przetwornika uniwersalnego dwukanałowego
- Armatury montażowej ciśnieniowej umożliwiającej montaż i demontaż czujnika bez rozkręcania instalacji w celach jego kontroli, kalibracji i konserwacji.

Szczegółowa specyfikacja pomiaru mętności:

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, armatury procesowej, i przetwornika uniwersalnego

- Sonda: pomiar mętności metodą światła rozproszonego pod kątem 90° zgodnie z ISO7027,
- zakres pomiarowy 0...4000 FNU,
- limit detekcji 0,0015 FNU, przy pomiarze 0..10 FNU zgodnie z ISO 15839,
- maksymalny błąd: 2 % w.m. \pm 0.01 FNU,
- powtarzalność 0,5% w.m.,
- stopień ochrony: IP68,
- ciśnienie: do 10 bar abs,
- obudowa stal k.o.,
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika.
- Armatura procesowa:
 - do montażu w rurociągu o średnicy DN150,
 - dopuszczalne ciśnienie 10 bar,
 - z obsługą ręczną do 2 bar,
 - wykonana ze stali k.o.,
 - zawór kulowy - przyłączy procesowe kołnierzowe PN16, DN50 lub gwint G2"
- Przetwornik uniwersalny:
 - obsługa czujników w technologii umożliwiającej podłączenie sond więcej niż jednego producenta,
 - automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych,
 - duży, indywidualny wyświetlacz z regulacją wielkości czcionek oraz ustawianiem kontrastu,
 - dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika,
 - funkcja sterowania czyszczeniem,
 - zasilanie: 230 VAC,
 - wejście: jeden czujnik cyfrowy z możliwością rozbudowy do maks. 8 kanałów,
 - wyjście analogowe: 2x 4..20 mA HART,
 - wyjście cyfrowe: 2x zestyk,
 - praca w temperaturach: od -20°C do +50°C,
 - stopień ochrony: IP66/IP67,
 - brak elementów zużywających się mechanicznie wewnątrz obudowy, np. wentylator,
 - menu w języku polskim.

- woda płuczna: przepływomierz DN 150
- woda po filtrach przepływomierz DN 150

Dane techniczne przepływomierzy

Czujnik przepływu

- owiercenie kołnierzy wg. en 1092-1, pn 16
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- zakres przepływów: do 250 m³/h
- kołnierze i korpus - stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: NBR
- materiał elektrod pomiar. i uziemiających: hastelloy c276
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C
- wersja kompakt
- obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5
- atest PZH

Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, IP 67
- dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ±1 mm/s
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem
- wyjście prądowe: 0/4-20 ma
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny
- wejście binarne: 11-30 v dc
- komunikacja cyfrowa: protokół modbus
- temperatura pracy: -20 do +60°C
- napięcie zasilania: 230V
- oprogramowanie: j. polski

4.7.2. Przetworniki ciśnienia

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym zaprojektowano przetworniki ciśnienia

- na rurociągu wody surowej
- na tłoczeniu pompy płuczej
- na tłoczeniu dmuchawy
- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych
- w rozdzielni pneumatycznej

4.7.3. Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne

Na rurociągach układu technologicznego zaprojektowano następującą armaturę odcinającą:

- Przepustnice odcinające z dźwignią ręczną

Przepustnica bezkolnierzowa z napędem ręcznym dźwigniowym; dysk: AISI316; wykładzina: EPDM; korpus: GG25 epoksyd.; $P_{nom}=1,6$ MPa, $t_{max}=120^{\circ}\text{C}$

- Doskonałe przenoszenie momentu obrotowego na element zamykający dzięki specjalnemu połączeniu trzpienia z dyskiem (wpust wieloklinowy).
- Pierścień zabezpieczający, ułatwiający ewentualną wymianę poszczególnych elementów wewnętrznych przepustnicy na etapie wieloletniej eksploatacji
- Wielostopniowy system uszczelnienia trzpienia
- Jednocześnie trzpień połączony wpustem wieloklinowym z dyskiem pozwala na jego samocentrowanie
- Wymienna wykładzina EPDM i dysk AISI316
- Korpus z żeliwa szarego GG25
- Korpus pokryty warstwą epoksydu 80 mm, kolor niebieski RAL5017
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali ocynkowanej powleczonej PTFE
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy Nitryl/FKM

- zawory zwrotne typ 402

- Zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną
- Praca w dowolnym położeniu, małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa
- Zawór nie generujący uderzeń hydraulicznych
- Temp. Pracy -10... +100 st.C
- Korpus: żeliwo szare epoksydowane
- Doskonała szczelność dzięki płaskiej uszczelce (EPDM)

- Zawieradło (grzyb zaworu) DN80-400 żeliwo szare epoksydowane
- Trzpień zaworu – brąz
- łączniki amortyzacyjne
 - Mieszek wykonany z gumy syntetycznej,
 - wzmocnienie – oplot nylonowy,
 - stalowe pierścienie wzmacniające,
 - kołnierze ze stali nierdzewnej

4.8. Pompownia główna II stopnia – zestaw hydroforowy

Zestaw hydroforowy powinien być wykonany jako kompletne, w pełni zautomatyzowane urządzenie, wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej, wszystkie spoiny wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, wykonane ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonane metodą kształtowania szyjek, przy zastosowaniu zaworów zwrotnych.

Armatura odcinająca - zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice.

Na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, należy zamontować zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³ odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego, kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, powinien być zamontowany powyżej kolektora ssawnego, konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego wykonana ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę, zestaw hydroforowy zamontowany jest na podkładkach wibroizolacyjnych

Elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej :

- wirniki/kierownice (1.4301);
- ściągi (1.4301);
- płaszcz zewnętrzny (1.4301);
- podstawa pompy żeliwo szare
- wał (1.4057).

Zestaw hydroforowy powinien posiadać atest PZH i stanowić urządzenie zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE, a rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

- 2006/95/WE - wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć;
- 2004/108/WE - kompatybilność elektromagnetyczna.

Pompy zestawu hydroforowego

- | | |
|--------------------------------------|---|
| - Typ pomp: | wielostopniowe, pionowe pompy |
| - Ilość pomp | 7 szt. - 5 szt. pomp głównych + 1 pompa rezerwowa + 1 pompka nocna |
| - Wał, wirniki, ściągi, płaszczyz: | elementy pompy stykające się z wodą są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 |
| - Uszczelnienie wału mechaniczne: | oring EPDM; |
| - Moc znamionowa silnika: | 6x7,5 kW, 1 x 4 kW |
| - Całkowita moc znamionowa silników: | 49 kW |
| - Napięcie zasilania silników: | 3~400 V / 50 Hz; |
| - Znamionowa liczba obrotów: | 2920 [1/min]. |

Mechanika i zastosowana armatura dla obu zestawów hydroforowych

- Armatura na ssaniu pomp głównych: przepustnica międzykołnierzowa, PN10
- Armatura na tłoczeniu pomp głównych: przepustnica międzykołnierzowa, PN10
- Zawory zwrotne pomp głównych: kołnierzowy typ 402, PN10;
- Kolektor ssawny średnicy: DN 250, ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, PN10;
- Kolektor tłoczny średnicy: DN 200, ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, PN10;
- Zbiornik przeponowy: 2 szt, PN 10; 1 x 25 dm³;
- Rama wsporcza z konstrukcją nośną: ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10(1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1;
- Orurowanie ze stali kwasoodpornej 1.4301: Odgałęzienia kolektorów należy wykonać metodą kształtowania szyjek i gięcia rur. Zakończenia rur należy wykonać metodą wyoblania. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne”.

- Klasa spoin: D zgodnie z PN-EN ISO 5817;
- Technologia wykonania spoin: metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonu
- Przyłącza: kołnierze luźne PN 10;
- Manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia: 2 szt, na kolektorach pomp;
- Wibroizolatory z możliwością poziomowania: 4 szt, w narożnikach ramy wsporczej pomp.

Sterowanie

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego z kolorowym panelem operatorskim **7"**, który po sygnale analogowym współpracuje z wieloma przetwornicami częstotliwości.

Sterownik układu pompowego powinien być wyposażony w funkcje zaawansowanego oszczędzania energii elektrycznej i redukcji strat wody (LKC, ZKC, OPN).

Zestaw pompowy powinien posiadać komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych oraz przed suchobiegiem **za pomocą pływaka** oraz **wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy** umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu.

Szafa Zasilająco - sterownicza układu pompowego

Szafa sterownicza w zależności od wielkości zamontowana na ramie zestawu, na osobnym wsporniku lub wolnostojąca wykonana z metalu, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, wyposażona w:

- **sterownik z kolorowym panelem operatorskim 7"**,
- **przetwornice częstotliwości z możliwością jej ręcznego załączania z lokalnego panelu (w wypadku awarii sterownika) – dla każdej pompy**
- **przetwornice umieszczone w szafie zestawu hydroforowego**
- **modem GPRS/GSM**
- **analizator parametrów sieci** (pomiar pobieranej mocy, energii) z interfejsem
- **aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciovowe i przeciążeniowe),**
- **rozłącznik główny,**
- **kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,**
- **kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,**
- **kontrolę suchobiegu: za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu,**

- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.

Szafa zdalnego punktu pomiarowego do funkcji ZKC Zdalnej Korekty Ciśnienia

Zdalny punkt pomiarowy należy zabudować w szafce tworzywowej klasy IP55. Wewnątrz szafki należy umieścić:

- zasilacz buforowy (układ podtrzymania napięcia z akumulatorami żelowymi)
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 230VAC
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 24VDC
- moduł telemetryczny GPRS/GSM z wejściem analogowym 4-20mA
- zabezpieczenie wejścia analogowego w postaci bezpiecznika topikowego

Do szafki należy podłączyć przetwornik ciśnienia z przewodem ekranowanym o długości 5m, antenę GSM z przewodem o długości 5m oraz przewód zasilający z wtyczką 230V.

Podstawowe funkcje sterownika

- sterownik będzie posiadać możliwość pracy z przetwornicami częstotliwości,
- sterownik będzie posiadać możliwość dokonywania automatycznej regulacji ciśnienia na podstawie informacji otrzymywanych z przepływomierza i wcześniejszej parametryzacji charakterystyki sieci w funkcji $H=f(Q)$, **tzw. funkcja LKC (Lokalna Korekta Ciśnienia)**,
- sterownik będzie posiadać możliwość na podstawie informacji o ciśnieniu w czasie rzeczywistym panującym w zdalnych punktach pomiarowych optymalizacji ciśnienia generowanego przez zestaw pompowy, **tzw. funkcja ZKC (Zdalna Korekta Ciśnienia)**,
- sterownik będzie posiadać możliwość podłączenia jednej pompy o mniejszej wydajności (nocnej), **tzw. funkcja OPN (Obsługa Pompy Nocnej)**,
- sterownik będzie posiadać możliwość ochrony sieci przed uderzeniem hydraulicznym przy napełnianiu pustego rurociągu, **tzw. funkcję FOS (Funkcja Ochrony Sieci)**,
- sterownik będzie posiadać możliwość komunikacji z systemami nadrzędnymi przy wykorzystaniu portów komunikacyjnych (protokoły komunikacyjne do uzgodnienia).

- sterownik umożliwi sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- sterownik uniemożliwi jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- sterownik zablokuje możliwość natychmiastowego włączenia / wyłączenia pompy po wyłączeniu / włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwi pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- sterownik pozwoli na ograniczanie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- sterownik zabezpieczy zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
- sterownik niezwłocznie wyłączy pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
- sterownik umożliwi przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- sterownik umożliwi współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze ethernetowe,
- sterownik umożliwi automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,
- sterownik będzie posiadać możliwość odczytu podstawowych parametrów (wyświetlacz na drzwiach szafy): poziom lustra wody w zbiornikach, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą,
- montaż sterownika zapewni stopień ochrony IP 54 od strony zewnętrznej rozdzielni,
- sterownik jest oznakowany znakiem CE.

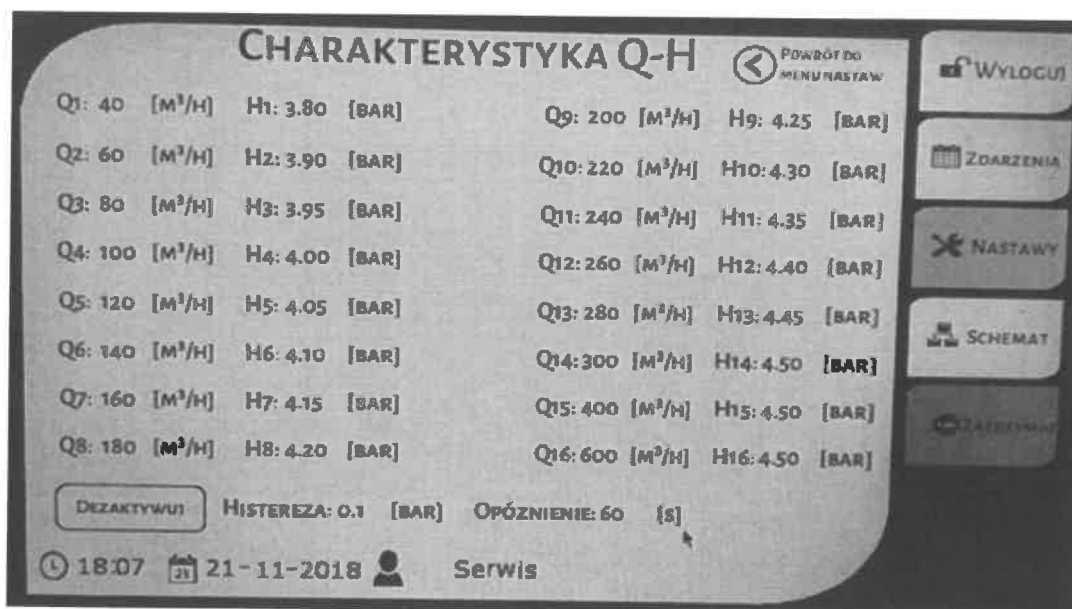
Szczegółowy opis wybranych Podstawowych funkcji sterownika

LKC -Lokalna Korekta Ciśnienia

Funkcja LKC umożliwia dokonywanie automatycznej regulacji ciśnienia na podstawie informacji otrzymywanych z przepływomierza i wcześniejszej parametryzacji charakterystyki sieci w funkcji $H=f(Q)$.

Zasada działania

Sterownik dzięki współpracy z przepływomierzem i lokalnym przetwornikiem ciśnienia utrzymuje zadane zmienne ciśnienie zależne od chwilowych przepływów, ograniczając dzięki temu zużycie energii i redukując ilości wody traconej w wyniku wycieków. Sterownik powinien posiadać możliwość zdefiniowania co najmniej **16** punktów **$H=f(Q)$** . Algorytm powinien **umożliwiać pracę ze zmiennym lub stałym ciśnieniem z możliwością wprowadzenia korekt przez operatora**. Pompy załączają/wyłączają się i utrzymują ciśnienie na podstawie ustawionych progów przepływu. Sterownik umożliwia operatorowi dokonywanie szybkich zmian zakresów przepływów i odpowiadających im ciśnień z poziomu panelu operatorskiego sterownika oraz zapewnia możliwość podłączenia zewnętrznego systemu wizualizacji i dokonywana tych czynności w sposób zdalny. Zmiana parametrów powinna odbywać się poprzez łatwą do obsługi i intuicyjną tabelę Q-H (rys. 1).



Rys. 1 Ilustracja przykładowego panelu nastaw dla funkcji LKC

W sterowniku będą dostępne następujące nastawy:

- Aktywacja/Dezaktywacja Lokalnej Korekty Ciśnienia
- Możliwość zdefiniowania 16 przedziałów wydajności –nastawa [m³/h]
- Możliwość zdefiniowania 16 wartości ciśnień odpowiadających poszczególnym przedziałom –nastawa [bar]
- Histereza –nastawa [bar]

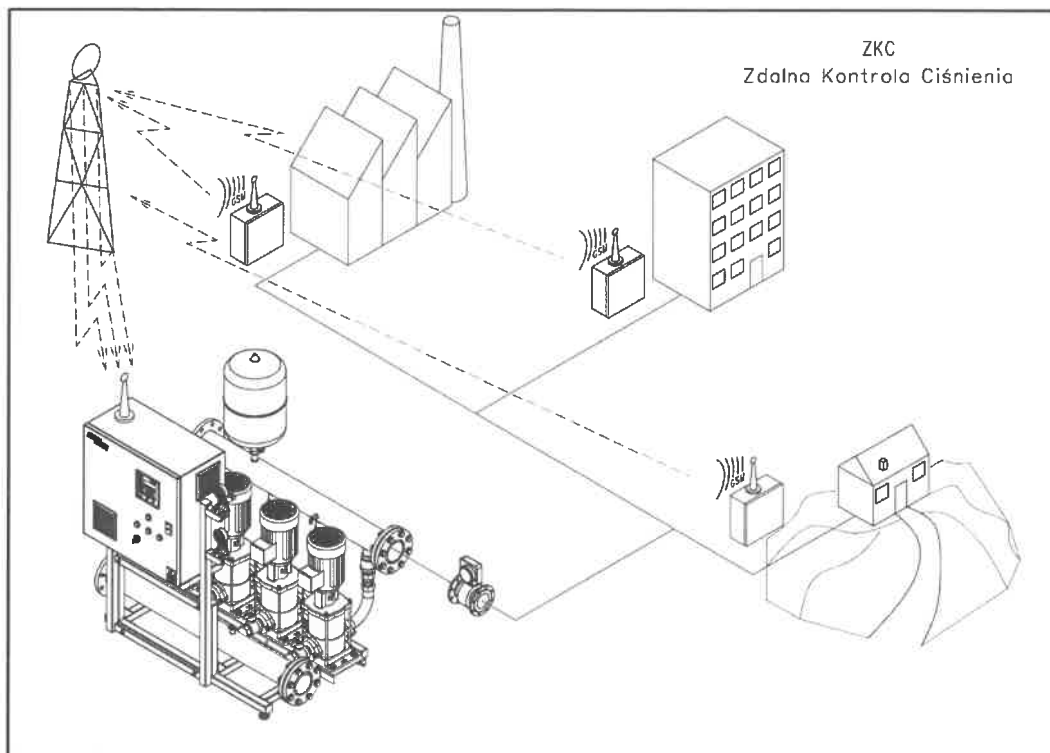
- Opóźnienie dla zmiany przedziału – nastawa[s]

ZKC –Zdalna Korekta Ciśnienia

Funkcja ZKC na podstawie informacji o ciśnieniu panującym w zdalnych punktach pomiarowych optymalizuje ciśnienie generowane przez zestaw pompowy. Zmiana ciśnienia odbywa się w czasie rzeczywistym. Poprzez optymalizację ciśnienia możliwe jest uzyskanie oszczędności energii oraz zmniejszenie ilości wód traconych w wyniku wycieków.

Zasada działania

Sterownik układu pompowego zbiera informacje przesyłane przez czujniki zainstalowane w najmniej korzystnych punktach sieci przesyłowej. Na podstawie informacji z tych czujników decyduje o obniżeniu lub podniesieniu ciśnienia w punkcie pompowania (Rys. 2).



Rys.2 Ilustracja działania funkcji ZKC

W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

- Aktywacja/Dezaktywacja Zdalnej Korekty Ciśnienia
- Przepływ minimalny dla działania funkcji ZKC Q_{min} –nastawa [m^3/h]
- Przepływ maksymalny dla działania funkcji ZKC Q_{max} –nastawa [m^3/h]
- Histereza –nastawa [bar]
- Opóźnienie dla korekty – nastawa[s]

- Oczekiwany zakres ciśnienia w punkcie zdalnym pomiarowym – nastawa min [bar] i max [bar]
- Korekta ciśnienia w punkcie pompowania przy podniesionym ciśnieniu zdalnym – nastawa [bar] oraz wartość procentowa od różnicy ciśnienia w punkcie zdalnym i maksymalnego ciśnienia oczekiwanego w punkcie zdalnym
- Korekta ciśnienia w punkcie pompowania przy obniżonym ciśnieniu zdalnym – nastawa [bar] oraz wartość procentowa od różnicy ciśnienia w punkcie zdalnym i minimalnego ciśnienia oczekiwanego w punkcie zdalnym

Uwaga nie dopuszcza się stosowania funkcji w których sterowanie ciśnieniem odbywa się z opóźnieniem np. na podstawie danych z dnia poprzedniego.

ZKC -Opis standardu wykonania zdalnego punktu pomiarowego

Zdalny punkt pomiarowy należy zabudować w szafce tworzywowej klasy IP55. Wewnątrz szafki należy umieścić:

- zasilacz buforowy (układ podtrzymania napięcia z akumulatorami żelowymi)
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 230VAC
- zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 24VDC
- moduł telemetryczny GPRS/GSM z wejściem analogowym 4-20mA
- zabezpieczenie wejścia analogowego w postaci bezpiecznika topikowego

Do szafki należy podłączyć przetwornik ciśnienia z przewodem ekranowanym o długości 5m, antenę GSM z przewodem o długości 5m oraz przewód zasilający z wtyczką 230V.

ZKC -Opis standardu wykonania odbiornika danych

Odbiornik danych przesyłanych ze zdalnych punktów pomiarowych należy zabudować w rozdzielni zestawu hydroforowego. Odbiornik wykonać w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS komunikujący się ze sterownikiem za pomocą protokołu. Na zewnątrz rozdzielni umieścić antenę zapewniającą odpowiednią siłę sygnału GSM.

ZKC – Opis standardu transmisji danych pomiędzy zdalnymi punktami pomiarowymi, a rozdzielnią zestawu hydroforowego.

Komunikacja zdalnych punktów pomiarowych z zestawem hydroforowym odbywa się poprzez sieć GSM/GPRS. W celu nawiązania komunikacji ze zdalnymi punktami pomiarowymi przez GSM/GPRS, konieczny jest zakup kart SIM w jednej z sieci

telefonii komórkowej (w zależności jaka sieć ma najlepszy zasięg) z aktywną usługą STAŁY PUBLICZNY ADRES IP i limitem danych 5GB lub w prywatnym APN.

OPN -Obsługa Pompy Nocnej

Funkcja OPN umożliwia podłączenie jednej pompy o mniejszej wydajności (tzw. nocnej). Sterownik załącza pompę nocną, gdy przepływy spadną poniżej zadanego poziomu. Zastosowanie pompy nocnej pozwala na redukcję kosztów energii przy przepływach, w których pompy główne pracowałyby w zakresie niskich sprawności.

Zasada działania

Sterownik po wykryciu niskich przepływów, uruchamia pompę nocną i utrzymuje zadane ciśnienie za pomocą falownika. Ciśnieniem pracy pompy nocnej sterują funkcje **LKC i ZKC**.

W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

- Przepływ dla załączenia pompy nocnej
- Czas do załączenia pompy nocnej

FOS –Funkcja Ochrony Sieci

Zadaniem funkcji jest ochrona sieci przed uderzeniem hydraulicznym występującym przy napełnianiu pustego rurociągu, np. po zaniku zasilania i spadku ciśnienia.

Zasada działania

Sterownik po zaniku zasilania i wykryciu spadku ciśnienia poniżej zadanego poziomu, uruchamia pompę z zadaniem wcześniej opóźnieniem czasowym. W sterowniku dostępne są następujące nastawy:

- Aktywacja/Dezaktywacja **Funkcji Ochrony Sieci**
- Ciśnienie aktywacji –nastawa [bar]
- Opóźnienie dołączenia kolejnej pompy [s]

Zakres dostawy:

1. Zestaw pompowy wraz z szafą zasilającą – sterowniczą
2. Szafa zdalnego punktu pomiarowego do funkcji ZKC Zdalnej Korekty Ciśnienia – 1 szt.

4.9. Dozownik podchlorynu sodu

W skład zestawu wchodzi:

- pompa
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący PE - 50 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

Membranowe pompy dozujące DDC napędzane silnikiem, składają się z następujących elementów:

Głowica dozująca: Opatentowana konstrukcja z minimalną wolną przestrzenią optymalnie dostosowaną do cieczy odgazowujących. Ze zintegrowanym zaworem odpowietrzającym do zalewania i odpowietrzania oraz przyłączem rurowym 4/6 mm lub 0,17" x 1/4".

Zawory: Zawory po stronie ssawnej i tłocznej z podwójnymi kulkami dla zmniejszenia wolnej przestrzeni - optymalizacja dla cieczy odgazowujących.

Przyłącza: Wytrzymałe i proste w obsłudze zestawy przyłączy dla różnych przewodów i rur.

Membrana: Wykonana całkowicie z PTFE membrana przeznaczona do bezawaryjnej pracy, charakteryzująca się wszechstronną odpornością chemiczną.

Kołnierz: Z komorą oddzielającą, membraną zabezpieczającą i otworem spustowym.

Jednostka napędowa: Dwustronny wał korbowy z opatentowanym napędem przekładniowym, silnik krokowy, wszystko zamontowane w wytrzymałej obudowie.

Kostka sterowania: Składająca się z elektroniki z wyświetlaczem, przycisków, pokręteł i pokrywy ochronnej.

Obudowa: Z jednostką napędową i elektroniką zasilającą oraz wytrzymałymi gniazdami sygnałowymi. Obudowę można zamocować wtykowo na płycie montażowej.

4.10. Osuszacz powietrza

Osuszacze przeznaczone są do intensywnego osuszania pomieszczeń i materiałów w nich zgromadzonych oraz do utrzymywania poziomu wilgotności w pomieszczeniach w zakresie 40 – 100 %. Ze względu na specyfikę konstrukcji (koła transportowe o

średnicy 250mm) mogą być łatwo przemieszczane po nierównym terenie, stąd też mają szerokie zastosowanie w pracach remontowo-budowlanych i usługach osuszania. W osuszaczach powinien być zastosowany układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami, w związku z czym będą mogły pracować w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza zawiera się w przedziale 3°C...35°C. Standardowo powinny być wyposażone w gniazdo wyjściowe do podłączania higrostatu zewnętrznego.

Wyposażenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji
- przewód zasilający długości 3,5m
- filtr powietrza klasy eu3 + filtr zapasowy
- gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego
- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo
- uchwyt transportowy
- mikroprocesorowy układ sterowania

Charakterystyka układu sterowania:

- dwa tryby pracy:
 - START – osuszacz pracuje w trybie ciągłym, niezależnie od wilgotności
 - AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem zewnętrznym
- czujnik i sygnalizacja napełnienia zbiornika
- sygnalizacja wystąpienia awarii
- sygnalizacja włączenia osuszacza
- układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem

4.11. Rurociagi technologiczne, instalacja powietrza

Wszystkie rurociagi technologiczne (woda + powietrze z dmuchawy), kołnierze i śruby wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (X5CrNi 18-10) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali kwasoodpornej 1.4301 X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Specyfikacja projektowanych rurociągów

- nominalne ciśnienie pracy PN16
- grubości ścianek
 - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm
 - rurociąg DN 250 – DN 400 – 3 mm

Doprowadzenie powietrza z sprężarki do Rozdzielni Pneumatycznej i dalej do aeratora projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 12-15.

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 8-10.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania, zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy, zestawu pompy płuczej i zestawu hydroforowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli.

Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane 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.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, wymaga się stosowania kołnierzy łączeniowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

4.11.1. Wymagania w zakresie prac spawalniczych

Ze względu na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia ludności w wodę pitną, rurociągi i konstrukcje wsporcze powinny być wykonane zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **EN-ISO 3834-2**.

Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy **PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1** oraz normy **PN-EN-ISO 14732** posiadających aktualne uprawnienia.

Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614**.

Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg **PN-EN ISO 5817**.

Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg **PN-EN ISO 17637**.

Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712**.

Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia następujących dokumentów:

- kopia certyfikatu EN-ISO 3834-2 wystawionego przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną przez ministra Komisji Europejskiej;
- atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe;
- protokół/protokoły z badań wizualnych (VT);
- instrukcje technologiczne spawania (WPS);
- dzienniki spawania;
- lista spawaczy wraz z kopią uprawnień;
- lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień;
- protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych;

4.11.2. Wymagania w zakresie Trawienia i Pasywacji

TRAWIENIE i PASYWACJA -wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być konieczne przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. **Rurociagi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację **za pomocą kąpieli zanurzeniowej**. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Konstrukcje wsporcze** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. **Filtry i aeratory** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych. Warunek należy spełnić w przypadku filtrów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Powyższe wymagania nie dotyczą:

1. Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki)
2. Obudów szaf elektrycznych

Uwaga !!!

Ze względu na fakt, że Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej oraz istnieje wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, nie dopuszcza się wykonywania tych operacji na terenie SUW.

Dokumenty i potwierdzenia

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole
- zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących;
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni;
- informację na temat czasu kąpieli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego.

W wypadku przeprowadzania operacji trawienia i pasywacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

5. ELEKTRYKA, STEROWANIE, AKPIA

5.1. Zestawienie mocy i aparatury kontrolno-pomiarowej

	Urządzenie	Ilość	Moc	Napięcie zasilania	Zasilanie / sterowanie
Jednostka	----	[szt]	[kW]	[V]	
Rurociąg wody surowej SUW	Przepływomierz	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT
Napowietrzanie	Przetwornik ciśnienia w RP	1	-	-	RT/RT
	Elektrozawór RP	1	-	-	RT/RT
	Sprężarka	1+1	2,4	3 x 400	RT/elektrozawory
	Elektrozawór do sterowania sprężarkami	2	-	-	RT/RT
	Elektrozawór do opróżniania skroplin przy zbiorniku sprężarki	2	-	-	RT/RT
Filtracja	Przepływomierz za filtrami	1	-	230	RT/RT
	Napęd pneumatyczny przepustnic z sygnalizacją położenia on/off	24	-	24	RT/RT
	Przetwornik wielkanałowy do tlenomierzy i mętnościomierza	1	-	230	RT/RT
Płukanie	Dmuchawa	1	7,5	3 x 400	RT/RT

	Pompa Płuczna	1	7,5	3 x 400	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie dmuchawy	2	-	-	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie pompy płucznej	2	-	-	RT/RT
	Przepływomierz na płukaniu wodą	1	-	230	RT/RT
Zbiornik retencyjny	Sonda hydrostatyczna	3	-	-	RT/RT
	Pływak	3	-	-	RT/RT
Dezynfekcja	Chlorator	1	0,014	230	Gniaz/RT
	Lampa UV	1	-	230	Gniaz/RT
Pompownia Sieciowa	Pompa główne	6 + 1 nocna	49	3 x 400	RG/RT-ZH
	Przepływomierz na sieć	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT
	Analizator sieci	1	-	-	RG/RT-ZH
Odstojnik	Pompka	1	1,5	3 x 400	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	3	-	-	RT/RT

5.2. Rozdzielnia Technologiczna RT

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej (Głównej) napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym.

Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie m.in.:

- pompami głębinowymi;
- pompą płuczną;
- dmuchawą;
- pompą/przepustnicą w odstojniku;
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

oraz zasilanie m.in.:

- Sprężarki
- Przepływomierzy
- Sond hydrostatycznych
- Przetworników ciśnienia
- Lampy UV

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu w trybie automatycznym poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych);
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studniach głębinowych i odstojniku popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody);
- wodomierzy, przepływomierzy;
- przetworników ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW, sterować pracą całej Stacji oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez kolorowy panel dotykowy HMI (napędy przepustnic filtrów).

W szafie Rozdzielni Technologicznej umieszczono sterownik swobodnie programowalny, który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym);
- Interfejsy komunikacyjne: Ethernet,
- Temperatura pracy: -5...+75 °C;
- Wilgotność: 5...95 %.

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- transmisję w protokole modbus (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;

- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
 - gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
 - wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe;
 - zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
 - obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablowe, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS)
- z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i przekładników prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu, pomiaru prądu obciążenia pomp głębinowych) realizuje rozmaite zadania zgodnie z założonym algorytmem:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchym biegiem (w trybie automatycznym) 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 (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza

internetowego (zdalne stanowisko operatorskie); opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

5.3. Rozdzielnia Zestawu Hydroforowego RZH

Rozdzielnia RZH zawiera zasilanie i sterowanie zestawem pomp sieciowych. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej. Sterowanie za pomocą modułowego, kompaktowego sterownika z panelem komunikacyjnym, który współpracuje z przetwornicami częstotliwości – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużycia się pomp zestaw wyposażono w sterowanie układem przetwornicy. Przetwornice dla każdej Pompy umieszczone są w szafie zestawu hydroforowego. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

Szafa sterownicza jest wyposażona w:

- Sterownik, który ma możliwość komunikacji. Wyposażony jest port Ethernet i posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury. Możliwość odczytu z panelu sterownika
- (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą. Wyświetlacz jest wykonany w stopniu ochrony minimum IP 54.
- Szafa sterownicza jest wyposażona w odrębne moduły sterownika i klawiatury.
- Aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne).
- Kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główny.
- Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia.
- Sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – pokrętła podświetlane.
- Obudowa jest: metalowa, malowana proszkowo RAL 7035 o stopniu ochrony minimum IP 54.
- Przetwornik ciśnienia jest zamontowany do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP 68, umożliwiającym łatwą wymianę.

5.4. Stany urządzeń technologicznych – Harmonogram pracy

Urządzenie	Steruje	Zależność	Filtracja	Płukanie filtra								Uwagi
				Spust 1 filtratu	Przerwa	Płukanie powietrzem	Przerwa	płukanie wodą	Przerwa	Stabilizacja		
Czas trwania procesu												
			0-20h/dobe	2-3 min	1-10 sek	1-5 min	1-10 sek	3-8 min	1-10 sek	1-2 min		
Pompa głębinowa	Sterownik	Poziom wody w zbiorniku retencyjnym	ZAL/WYL	ZAL/WYL								Ilość pracujących pomp jednocześnie uzależniona od poziomu wody w zbiorniku
Sprężarka	Presostat	Ciśnienie powietrza w zbiorniku	ZAL/WYL	ZAL/WYL								Sprężarka wyposażona w własny sterownik (presostat)
Dmuchała	Sterownik	Program płukania	WYL	WYL		ZAL	WYL	WYL				
Pompa Płuczna	Sterownik	Program płukania	WYL	WYL					ZAL	WYL		
Przepustnica filtra nr 1- woda surowa	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM		ZAM		ZAM		OTW		
Przepustnica filtra nr 2- woda popłuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW		OTW		OTW		ZAM		
Przepustnica filtra nr 3 - spust 1 filtratu	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW		ZAM		ZAM		OTW		
Przepustnica filtra nr 4- powietrze	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM		OTW		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 5- woda uzdatniona	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM		ZAM		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 6- woda płuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM		ZAM		OTW		ZAM		
Chlorator	Sterownik	Przepływ odczytany z Przepływomierza	ZAL/WYL	ZAL/WYL								
Lampa UV	Sterownik UV lampy	Przepływ odczytany z Przepływomierza	ZAL/WYL	ZAL/WYL								
Elektrozawór w Rozdzielni Pneumatycznej	Sterownik	Praca pompy głębinowej	ZAM/OTW	ZAM						OTW		
Pompka odstojnika	Sterownik	Poziom wody w odstojniku	ZAL/WYL	WYL								
Zestaw Hydroforowy	Sterownik ZH	Ciśnienie tłoczenia na sieć	ZAL/WYL	ZAL/WYL								
ZAL-załączony,			WYL-wyłączony,									ZAM-zamknięty
			OTW-otwarty,									

5.5. Zasilanie i sterowanie pracą urządzeń technologicznych

5.5.1. Pompy głębinowe

Podstawowe warunki pracy studni głębinowych

- W zbiornikach zainstalowano sondy hydrostatyczne które w zależności od poziomu wody włączają i wyłączają układ uzdatniania wody
- Zbiorniki stanowią układ naczyń połączonych. Do sterowania załączeń pompami głębinowymi aktywny jest zawsze jeden zbiornik i przypisana mu sonda hydrostatyczna. Możliwość wyboru aktywnego zbiornika na panelu RT
- Studnie załączane są cyklicznie w pętli zamkniętej
- Uruchomienie uzdatniania i rozpoczęcie kolejnego cyklu filtracyjnego rozpoczyna się po osiągnięciu poziomu H_{min} . od którego przewidywana jest konieczność dopełnienia zbiornika.
- Analiza poziomu w zadanych przedziałach czasowych przez sterownik i podejmowanie przez niego decyzji o ewentualnym dołączaniu kolejnych pomp, kontynuowana jest aż do osiągnięcia poziomu maksymalnego kończącego dany cykl filtracyjny związany z dopełnianiem zbiornika.
- Obowiązuje zasada przełącznika kolejności pracy studni.
- Po osiągnięciu poziomu wyłączania w kolejnym cyklu pracy jako pierwsza włączana jest studnia kolejna z pętli.
- Przy wyłączaniu pracujących studni sterownik wyłącza studnie w kolejności od najdłużej pracujących
- Jeśli dany obiekt lub technolog narzuca dopuszczalne możliwe konfiguracje jednocześnie pracujących studni, algorytm dołączania studni w zależności od ujemnych przyrostów poziomu, powinien uwzględniać te zależności.
- W algorytmie powinna być zapewniona również opcja jednoczesnego załączenia więcej niż jednej studni przy ujemnym przyroście poziomu (np. studnie o mniejszych wydajnościach niż pozostałe lub o zróżnicowanych parametrach wody) jeśli będą takie potrzeby. Ustala technolog .
- Algorytm powyższy nie obowiązuje kiedy w układzie mamy np. dwie pompy z czego jedna jest główna, druga rezerwowa.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie się pomp
- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego

- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym

Pompy głębinowe będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnicy „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA 1; AUTO-0-REKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. Gdy w cyklu uzdatniania wymagana jest praca kilku pomp jednocześnie odpowiedni algorytm załącza je i wyłącza cyklicznie w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym zachowując zależność równomiernego zużycia się pomp.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym.

W studni głębinowej zastaną zatopione sondy hydrostatyczne w celu zabezpieczenia pompy głębinowej (w trybie automatycznym) przed pracą na suchobiegu oraz w celu kontroli poziomu wody w studni głębinowej. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed suchobiegami dla pompy głębinowej stanowi pomiar prądu biegu jałowego (tzw. zabezpieczenie podprądowe)

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w studni. Sonda będzie współpracować ze sterownikiem PLC. Obniżenie się poziomu wody poniżej określonego poziomu dla suchobiegu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.
- zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku magazynowym wody .

Sondy hydrostatyczne będą współpracowały ze sterownikiem PLC. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelania.

- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „RT”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu .

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” umożliwi załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku magazynowym

Przejęcie z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwi przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

5.5.2. Sprężarka

Zastosowany w układzie technologicznym agregat sprężarkowy przeznaczony jest do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów napowietrzania wody surowej w aeratorze oraz na potrzeby sterowania przepustnicami odcinającymi z napędem pneumatycznym.

Zasilanie sprężarki należy wyprowadzić z rozdzielnicy „RT” kablem wg listy kablowej.

Podłączenie kabla zasilającego należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarki. W pobliżu sprężarki należy zamontować łącznik krzywkowy ozn. WBS w obudowie szczelnej. Wyłącznik WBS będzie pełnił rolę wyłącznika odcinającego napięcie zasilania sprężarki, w przypadku przeglądu sprężarki lub jej naprawy.

Sprężarka zaprojektowana w układzie posiada własny regulator (presostat), który utrzymuje ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami. Regulator samoczynnie bez udziału sterownika PLC załącza i wyłącza Sprężarkę utrzymując nastawioną wartość ciśnienia powietrza w zbiorniku. W instalacji sprężonego powietrza (Rozdzielnia Pneumatyczna) kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie pomiarowym 0-10 bar.

Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej będzie sygnalizowany wyświetleniem komunikatu na panelu operatorskim, na wizualizacji oraz zatrzymaniem SUW. Zadziałanie przekaźnika nadprądowego sprężarki w rozdzielnicy ozn. „RT” i jednocześnie spadek ciśnienia sprężonego powietrza spowoduje wyświetlenie komunikatu o awarii na panelu operatorskim.

Przy pomocy dwóch dodatkowych elektrozaworów sterownik zawsze wybiera jeden otwarty elektrozawór na danej nitce sprężonego powietrza. Dzięki temu w określonych odstępach czasu sprężarki będą załączać się naprzemiennie.

5.5.3. Aerator

Proces napowietrzania wody surowej odbywać się będzie w aeratorze ciśnieniowym. Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu i rotametu umieszczonych w Rozdzielni Pneumatycznej. Układ sterowania aeratorem pozwala na jego pracę w dwóch trybach tj.:

- automatycznym - otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze uaktywnione jest załączeniem którejkolwiek pompy głębinowej,
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od pracy automatycznej.

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W położeniu „Auto” elektrozawór jest otwierany lub zamykany na podstawie sygnału ze sterownika, w położeniu „ZERO” elektrozawór pozostaje zamknięty niezależnie od warunków, w położeniu „REKA” uzyskuje się możliwość sterowania ręcznego zaworem.

5.5.4. Filtry

Proces filtracji wody może przebiegać w systemie jedno lub dwu stopniowym zależnie od projektu indywidualnego dla każdej SUW i warunków technologicznych ustalonych przez technologa.

Każdy filtr wyposażony zostanie m.in. w:

- sześć przepustnic odcinających z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym monostabilnym 5/2 drożnym

Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno-powietrznym.

Założone fazy płukania i czasy ich trwania określone zostały w projekcie technologicznym. Proces płukania będzie się składał z fazy płukania wodą oraz fazy płukania powietrzem wraz z „dopłukiwaniem” czyli odprowadzeniem pierwszego filtratu, przez okres nastawiany na panelu operatorskim, do zbiornika wód popłucznych. Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą pompy płuczającej, załączanej w trybie automatycznym, przez sterownik PLC.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione może być od dwóch czynników tj.:

- od ilości wody która przepłynęła przez stację od ostatniego płukania filtrów,
- od czasu (ilości dób)

Sterownik PLC na podstawie wskazań przepływomierzy zlicza ilość wody która przepłynęła przez filtry. Jeżeli stan licznika przepływu w sterowniku PLC przekroczy zadaną wartość, wówczas zostanie uruchomiony proces płukania. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego sterownika pozwala na określenie dowolnego przedziału czasowego, w którym może zostać zrealizowane płukanie i odstępów czasowych pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów.

Układ sterowania procesem płukania filtrów poza trybem automatycznym wyposażony jest dodatkowo w możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Pozwala to na uruchomienie procesu płukania dowolnego filtra niezależnie od w/w warunków z poziomu panelu operatorskiego na rozdzielniczy „RT”.

Przeprowadzenie płukania wybranego filtra w trybie „ręcznym” wymagać będzie odpowiedniego przygotowania urządzeń układu technologicznego (przepustnic pneumatycznych na filtrach) oraz ręcznego załączenia pompy płuczającej oraz dmuchawy.

5.5.5. Pompa dozująca podchloryn

W układzie technologicznym stacji uzdatniania wody zaprojektowano pompę dozującą podchloryn sodu. Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni. Pompa dozująca będzie wyposażona we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym, stąd w instalacji zasilającej należy przewidzieć montaż gniazda wtykowego 230V, 10/16A. Pompa dozująca sterowana będzie z rozdzielniczy „RT”. Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny.

W automatycznym trybie pracy pompy dozującej impuls dozowania pompy sterowany będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem sygnału o wartości chwilowej przepływu wody w układzie, otrzymywanym z określonych przepływomierzy w zależności od miejsca podawania podchlorynu.

Miejsce podawania podchlorynu sodu należy wybrać za pomocą panelu HMI szafy RT. Możliwe jest dozowanie przed aeratorem, przed zbiornikiem retencyjnym i dozowanie do sieci wodociągowej.

W układzie automatycznego sterowania wykorzystany będzie sygnał z przekaźnika alarmowego, w który opcjonalnie wyposażona jest pompa dozująca. Ponadto w trybie automatycznym będzie istniała możliwość dozowania z wydajnością ustawioną na panelu operatorskim pompki dozującej.

Pompa dozująca posiada także możliwość przejścia w tryb sterowania „Ręczny-Lokalny” za pośrednictwem przycisków znajdujących się na panelu sterowania pompy. W tym trybie pracy pompa może dozować w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na panelu pompy.

5.5.6. Zbiornik retencyjny

W projektowanym układzie technologicznym przewidziano trzy zbiorniki magazynowe wody. W projektowanym zbiorniku należy zamontować rurę perforowaną wykonaną z PVC w celu montażu sondy hydrostatycznej. Montaż w/w sondy w rurze perforowanej zapobiegnie przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku. W zbiorniku projektuje się montaż hydrostatycznej sondy głębokości do ciągłego pomiaru poziomu lustra wody, jako zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem oraz zabezpieczenie pompy płucznej przed pracą na sucho biegu. W zbiorniku retencyjnym projektuje się również pływak, który stanowi zabezpieczenie pomp sieciowych przed sucho biegiem.

W zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej kontrolowane będą dwa stany alarmowe tj.:

- graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej.

Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej.

Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu spowoduje usunięcie blokady pracy pompy głębinowej,

- graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pompowego) – kontrolowany za pośrednictwem pływaków.

Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchego biegu pomp sieciowych spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego.

Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po suchym biegu.

5.5.7. Zestaw Hydroforowy

Pompowanie wody do sieci wodociągowej będzie realizowane za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia. Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu III-go stopnia zostaną zabudowane w rozdzielnicy „RZH” dostarczanej jako komplet z zestawem pompowym. Do każdej pompy zestawu II-go stopnia należy doprowadzić kabel zasilający ekranowany o typie i przekroju wg listy kablowej. Wszystkie pompy należy zabezpieczyć przed skutkami przeciążeń i zwarć za pośrednictwem wyłączników silnikowych.

Podstawowym trybem sterowania pompami zestawu III-go stopnia jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowana wielkość tzn. ciśnienie wody w sieci, zamieniana jest w tym przetworniku na standardowy sygnał prądowy 4-20mA, który doprowadzony jest do sterownika PLC w rozdzielnicy RZH. Wartość zadana ciśnienia wody na wyjściu z zestawu pompowego utrzymywana jest w funkcji zapotrzebowania (przepływu) wody, z pominięciem udziału pracowników stałej Obsługi i dozoru.

Wydajność zestawu regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej każdej z pomp wchodzącej w skład zestawu pompowego za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości oraz poprzez zmianę ilości pracujących pomp. W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie pracuje tylko jedna pompa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta - rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. Jeżeli wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania na wodę, włącza się następna pompa. Rozruchy poszczególnych pomp przesunięte są w czasie, co uniemożliwia jednoczesny start więcej niż jednej pompy.

Proces odłączania pomp, w przypadku wzrostu ciśnienia przebiega odwrotnie do procedury przedstawionej wcześniej.

W przypadku małych rozbiorów wody, kiedy pracuje tylko jedna pompa - sterowana z przetwornicy częstotliwości, istnieje możliwość automatycznego wyłączenia układu (przełącznik przechodzi w funkcję "uśpienia"). Ponowne uruchomienie układu następuje po obniżeniu się ciśnienia do wartości nastawionej w regulatorze. Istnieje możliwość blokady tej funkcji. Funkcja "uśpienia" pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej w okresach małych rozbiorów wody, co w sieciach wodociagowych następuje najczęściej w godzinach nocnych.

Układ sterowania pracą pomp wyposażony został w funkcję zmiany kolejności pracy napędów („autochange”), która obejmuje pompy zasilane z przetwornicy częstotliwości. Funkcja ta pozwala na zmianę kolejności startu silników wchodzących w skład zespołu pomp. Dzięki sterowaniu za pomocą systemu "autochange" okres pracy poszczególnych napędów będzie taki sam. Chroni to pompy przed ich nadmiernym zużyciem lub "zastaniem się". Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą pomp zestawu pompowego III-go stopnia dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3-położeniowego opisanego jako „AUTO-0-REKA” dla każdej pompy. W trybie pracy automatycznej pompownia dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do regulatora. W trybie „REKA” możliwe jest ręczne uruchomienie danej pompy bez udziału przetwornicy częstotliwości. Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pomp przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody - realizowane przez pływak. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego II-go stopnia. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po suchobiegu
- zabezpieczenie od suchobiegu w kolektorze ssawnym zestawu - realizowane przez czujnik wibracyjny
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu oraz sygnalizację na panelu operatorskim szafy RZH i wizualizacji (jeśli zaprojektowano stanowisko komputerowe).

Gdy podczas pracy automatycznej układu nastąpi wyłączenie silnika pompy przez zabezpieczenie silnikowe, układ zostaje chwilowo zatrzymany i skonfigurowany przez regulator do pracy z mniejszą ilością pomp.

Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym zestaw może pracować na „sztywno”. Poszczególne pompy są wówczas załączane przełącznikami umieszczonymi na drzwiach rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „RZH”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej. Układ w trybie pracy ręcznej został wyposażony w możliwość pracy bez udziału falownika (przejście w tryb pracy hydroforowej w przypadku awarii falownika). Praca ta polega na tym, że po załączeniu pierwszej pompy do pracy ręcznej, rozpoczyna ona pracę, a po czasie nastawionym na przekaźniku czasowym załączy się druga pompa. Układ w tym trybie sterowany jest poprzez łącznik ciśnieniowy zabudowany na kolektorze tłocznym.

5.5.8. Pompa wód nadosadowych w odstoju popłuczyn

Popłuczyny z filtrów ciśnieniowych będą gromadzone w odstoju wód popłucznych. Następnie w odstoju wód popłucznych będzie zachodził proces sedymentacji osadu. Po zakończeniu procesu sedymentacji woda nadosadowa będzie odprowadzana za pomocą pompki lub przez przepustnice z siłownikiem elektrycznym. Pompę należy zabezpieczyć w rozdzielnic RT za pomocą wyłącznika silnikowego. Zasilanie pompy będzie realizowane projektowaną linią kablową z rozdzielnic RT.

Elementy wykonawcze układu sterowania pompy wód nad osadowych zostaną zamontowane w rozdzielnic „RT”. Układ automatyki pozwala na pracę pompy w następujących trybach:

- „automatycznym” realizowanym z poziomu sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnic RT
- „ręcznym zdalnym” realizowanym z poziomu przełączników na elewacji rozdzielnic RT
- „ręcznym lokalnym” realizowanym z poziomu przełączników umieszczonych na drzwiach wewnętrznych skrzynki sterowania lokalnego (jeśli zaprojektowano)

Tryb sterowania ręczny lokalny posiada najwyższy priorytet w układzie sterowania, wówczas nie działa przełącznik sterowania pompy zamontowany na elewacji rozdzielnic RT

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy jest tryb automatyczny realizowany z poziomu sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnic RT

Załączanie pompy w „trybie automatycznym” nastąpi po upływie czasu sedymentacji. Jest to czas potrzebny na sedymentację osadu z wody popłucznej liczony od momentu zakończenia płukania filtra. Czas sedymentacji osadu jest wielkością zadawaną na panelu operatorskim w rozdzielnic RT.

Pompa wód nadosadowych będzie zabezpieczona przed pracą na suchobiegu za pomocą sondy hydrostatycznej zamontowanej w odstojniku. W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą, stworzona jest możliwość przejścia w „ręczny” tryb sterowania. Tryb pracy ręcznej umożliwia załączenie pompy niezależnie od sygnałów sterujących, przełącznikiem zamontowanym na drzwiach rozdzielnic RT. Tryb „ręczny” wykorzystywany będzie głównie w przypadku wykonywania przeglądów pompy, sprawdzenia poprawności działania pompy i układów automatyki.

5.5.9. Pompa płuczna

W projektowanym układzie technologicznym zastosowano pompę płuczającą przeznaczoną do podawania wody w procesie płukania filtrów. Zasilanie pompy płuczającej wyprowadzone jest z rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RT kablem wg listy kablowej.

Układ sterowania pompą płuczającą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy pompy płucznej oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RT.

Praca pompy płuczającej w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Pompa płuczająca będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania wodą złoza filtracyjnego. W trybie automatycznym płukanie nie rozpocznie się jeśli w zbiorniku magazynowym wody nie będzie wystarczającej ilości wody na przeprowadzenie płukania. Płukanie zostanie rozpoczęte dopiero wówczas gdy woda w zbiorniku osiągnie

zaprogramowany w sterowniku poziom. Sterownik PLC będzie realizował zaprogramowaną sekwencję płukania zgodnie z projektem technologicznym.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody – realizowane przez sondy hydrostatyczne. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pompy płuczającej. Ponowne uruchomienie pompy możliwe będzie po napełnieniu zbiornika do poziomu powrotu po suchobiegu.
- zabezpieczenie przed rozpoczęciem płukania ze zbyt małą ilością wody w zbiorniku magazynowym,
- zabezpieczenie przed rozpoczęciem płukania przy zbyt wysokim poziomie popłuczyn w odstojniku
- zabezpieczenie przed pracą niepełno fazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń powoduje wyłączenie układu i sygnalizacja na panelu szafy RT.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie pompy płuczającej niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”.

W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Pompa płuczająca będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełnofazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

5.5.10. Dmuchawa

Zastosowana w układzie technologicznym dmuchawa przeznaczona jest do celów spulchniania złoza filtracyjnego w procesie płukania filtrów. Zasilanie dmuchawy należy wyprowadzić z rozdzielnic RT.

Układ sterowania dmuchawą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy dmuchawy oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RT.

Praca dmuchawy w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Dmuchawa będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania powietrzem złoza filtracyjnego. Czas trwania tej fazy określono w projekcie branży technologicznej.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie dmuchawy niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”.

W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Dmuchawa będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełno fazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

5.6. Monitoring i wizualizacja SUW

5.6.1. Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania do nadzoru procesów technologicznych. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami
- rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym z udostępnionymi rejestrami

- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń wymienionych poniżej w pkt. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny))
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz)
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora)
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp)

Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny).

Poniżej wymieniono zmienne procesowe dla pełnego wyposażenia stacji w np. Lampe UV, mętnościomierz, zestaw pośredni, zbiorniki pośrednie, krańcówki. Dla danej SUW wizualizowane będą zmienne zaprojektowane dla danych urządzeń.

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku)
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w każdej studni)
- poziom wody w zbiornikach pośrednich (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- pomiar prądu obciążenia pomp głębinowych (analogowy przekładnik prądowy dla każdej pompy głębinowej)
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody za filtrami (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia)
- przepływ wody przez wodomierz wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)

- przepływ wody przez wodomierz wody za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody płucznej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- stanysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta)
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- stany dla pomp pośrednich (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompy płucznej (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompy w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla przepustnicy odstojnika (gotowość/otwarta/zamknięta/awaria)
- kontrola krańcówek włączów/drzwi
- stan dla sprężarki (praca/awaria)
- pomiar natlenienia wody za filtrami
- natężenie promieniowania lampy UV
- awaria lampy UV
- awaria chloratora
- awaria niskie ciśnienie powietrza
- stop SUW
- awaria stacji uzdatniania wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego :
 - stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
 - ciśnienie za zestawem hydroforowym
 - częstotliwość na wyjściu przetwornicy
 - awaria zestawu hydroforowego

Wykresy

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych
- poziom wody w zbiornikach pośrednich

- prąd obciążenia pomp głębinowych
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym
- wartość przepływów przez wodomierze

Raporty

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum)
- czas pracy pompy
- liczba załączeń pompy

Historia zdarzeń

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

- stany pompy głębinowej/pompy pośredniej/pompy płucznej/pompy odstojnika/dmuchawy (praca/awaria)
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej/pompy pośredniej
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie)
- awaria zasilania
- włamanie (krańcówki włączów/drzwi)
- brak komunikacji
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia)

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Min. częstotliwość dochodząca do 4.3 GHz w trybie turbo, 4 rdzenie, 8 wątków, a także inteligentna optymalizacja systemu
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	500GB
4	Karta graficzna	Zintegrowana, magistrala 64/128 bit
6	Zasilacz	do układu zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa

	wyposażenie	antyprzepięciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	System operacyjny prof. 64bit, system nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego

Zakres dostawy:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu)
- Switch internetowy – 1 szt
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt 1
- Uruchomienie systemu wizualizacji, po spełnieniu zakresu, którego nie obejmuje dostawa tj:
 - połączenia kablem transmisyjnym komputera z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu)
 - przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym
 - konfiguracji połączeń internetowych
 - przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej
 - abonamentu za dostęp do Internetu
 - zakupu z użytkowaniem kart SIM do modemów w celu połączenia stacji do Internetu przez sieć 2G/3G

6. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Elementy przedmiaru robót	Ilość łączna
Zestaw aeracji z atestem PZH na kompletne urządzenie służący do napowietrzania o następujących minimalnych parametrach: <ul style="list-style-type: none"> - Aerator ciśnieniowy DN = 1600mm, z płaszczem 1800, PN 6, wykonanie specjalne z stali czarnej, - Mieszacz statyczny przed aeratorem - Ruszt napowietrzający , ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301; - Złoże w postaci pierścieni wypełniających; - Odpowietrznik, typ 1.12G 1" ze stali CrNiMo 1.4404; - 2 przepustnice z napędem ręcznym; - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301, trawione i pasywowane (prace spawalnicze wykonane zgodnie z wymaganym certyfikowanym system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO 3834-2); - Kołnierze i połączenia śrubowe ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Manometry z podziałką co 0,01 MPa; - Zawór bezpieczeństwa; - Przetwornik ciśnienia przed aeratorem 	1 kpl

<ul style="list-style-type: none"> - Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Przewody elastyczne; Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno-pomiarową 	
<p>Rozdzielnia pneumatyczna z automatyczną regulacją z atestem PZH służąca do procesu przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przeszklona szafa o wymiarach 800x600x200 mm- rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych fi 8. - filtr powietrza; - filtro-reduktor; - filtr mgły olejowej; - zawór dławiąco-zwrotny; - zawór elektromagnetyczny; - reduktor - manometry - reduktor z przepływomierzem - czujnik ciśnienia zasilającego - zawór odcinający 	1 kpl
<p>Sprężarka tłokowa bezolejowa do celów napowietrzania i zasilania siłowników pneumatycznych o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$; - $p= 0,8-1,0 \text{ MPa}$; - $P= 2,4 \text{ kW}$; - $I_n =5,7 \text{ A}$; - z zbiornikiem powietrza 250 l; - z funkcją automatycznego restartu. 	2 kpl
<p>Zestaw filtracyjny – odżelazianie i odmanganianie z atestem PZH na kompletne urządzenia służące do odżelaziania i odmanganiania o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtr ciśnieniowy ze stali czarnej, $D_n= 1800 \text{ mm}$, $H_{\text{walczaka}}= 1600 \text{ mm}$, PN 6; wykonanie specjalne ze stali czarnej - Drenaż rurowy ze stali kwasoodpornej 1.4301 ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,3 mm; - Złoża filtracyjne kwarcowe i katalityczne; - Odpowietrznik typ 1.12G 1”; ze stali CrNiMo 1.4404; - 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi z sygnalizacją położenia ON/OFF: DN 150 – 2 sztuki, DN 65 – 4 sztuki - Oruruowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301, trawione i pasywowane (prace spawalnicze wykonane zgodnie z wymaganym certyfikowanym system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO 3834-2); - Kołnierze i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Przewody elastyczne; Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno-pomiarową; - Spust. 	4 kpl
<p>Zestaw dmuchawy z atestem PZH na kompletne urządzenie służący do regeneracji złoża o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dmuchawa boczno-kanalowa; - Dmuchawa, $P_2=7,5 \text{ kW}$; - Zawór bezpieczeństwa; - Łącznik amortyzacyjny ZKB; - Zawór zwrotny typ. 402,; - Przepustnica odcinająca 	1 kpl

<ul style="list-style-type: none"> - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301, trawione i pasywowane (prace spawalnicze wykonane zgodnie z wymaganym certyfikowanym system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO 3834-2); - Kołnierze i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301. 	
<p>Zestaw pompy płucznej z atestem PZH na kompletne urządzenie służący do regeneracji złoże o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normalnie ssąca, jednostopniowa pompa odśrodkowa , korpus z żeliwa; - Pompa in-line TP 125-160/4; P= 7,5 kW; - Kolektor ssawny i tłoczny ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze luźne i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu i tłoczeniu; - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu. 	1 kpl
<p>Zestaw hydroforowy 7,5kW+4,0kW, z atestem PZH na kompletne urządzenie służące do podawania wody na sieć wodociagową o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 pomp głównych P2=7,5 kW, 1 pompa rezerwowa i 1 pompa nocna P2=4,0 kW. - Wydajność $Q_{maxh} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ – 5 pomp; - Wysokość podnoszenia $H= 45 \text{ m}$; - Rozdzielnia zasilająco –sterująca typu o następujących funkcjach: <ul style="list-style-type: none"> • LKC -Lokalna Korekta Ciśnienia (funkcja zaawansowanego oszczędzania energii elektrycznej); • OPN -Obsługa Pompy Nocnej(funkcja zaawansowanego oszczędzania energii elektrycznej); • FOS –Funkcja Ochrony Sieci(funkcja redukcji strat wody); - 7 przetwornic częstotliwości umieszczonych w szafie sterowniczej; - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301, trawione i pasywowane (prace spawalnicze wykonane zgodnie z wymaganym certyfikowanym system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO 3834-2); - Kolektor ssawny DN 250 i tłoczny DN 200 ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze luźne i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu 	1 kpl
<p>ZKC –Zdalna Korekta Ciśnienia , szafka pomiarowa służąca do zdalnego pomiaru ciśnienia w najniekorzystniej położonym miejscu na sieci wodociagowej z wyposażeniem o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zabudowana w szafce tworzywowej klasy IP55; - zasilacz buforowy (układ podtrzymania napięcia z akumulatorami żelowymi); - zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 230VAC; - zabezpieczenie zwarciove dla obwodów 24VDC; - moduł telemetryczny GPRS/GSM z wejściem analogowym 4-20mA; - zabezpieczenie wejścia analogowego w postaci bezpiecznika topikowego. <p>Do szafki należy podłączyć przetwornik ciśnienia z przewodem ekranowanym o długości 5m, antenę GSM z przewodem o długości 5m oraz przewód zasilający z wtyczką 230V.</p>	

<p>Dozownik podchlorynu sodu, służący do okresowej dezynfekcji wody o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompka; - podstawka pod pompkę; - zestaw czerpakny giętki SA 4/6; - czujnik poziomu NB/ABS; - zawór dozujący IR 6/12; - wąż dozujący 50 mb; - zbiornik 83dozownicy 100 l. 	1 kpl.
<p>Rury, kształtki, kołnierze, śruby, konstrukcja nośna, obejmy, łączniki amortyzacyjne poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno-pomiarowe z przelewem Thompsona –ze stali kwasoodpornej 1.4301.Prace spawalnicze wykonać zgodnie z wymaganym certyfikowanym systemem zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO3834-2'</p> <p>Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301.</p> <p>Rurociagi – wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Konstrukcje wsporcze – wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych zarówno dla rurociągów jak i konstrukcji wsporczych.</p>	1 kpl.
<p>Przepływomierze elektromagnetyczne DN 150 z atestem PZH służące do pomiaru przepływów o następujących minimalnych parametrach:</p> <p>Czujnik przepływu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s; - zakres przepływów: do 250 m³/h; - kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową; - wykładzina: NBR; - materiał elektrod pomiar. i uziemiających: hastelloy c276; - obudowa spawana, stopień ochrony:IP67. <p>Przetwornik pomiarowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obudowa: poliamid, IP 67; - dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ±1 mm/s; - sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny; - wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny; - funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem; - wyjście prądowe: 0/4-20 mA; - wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz; - wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny; - wejście binarne: 11-30 V DC; - komunikacja cyfrowa: modbus RTU. 	4
<p>Lampa UV z atestem PZH z własną szafą zasilającą – sterującą do ciągłej dezynfekcji wody o następujących minimalnych parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Q =210 m³/h; - Ilość promienników: 8 sztuk; - Moc promiennika 130W; 	1

<ul style="list-style-type: none"> - Przyłącza DN150; - Promienniki niskociśnieniowe almaganowe; - Obudowa wykonana ze stali 304; - Zmiana mocy promienników w zależności od aktualnego przepływu; - Sterownik PLC z komunikacją Ethernet oraz wyświetlacz z aktualnym stanem pracy; - Czujnik promieniowania UV zgodny DVGW pozwalający na pomiar parametrów pracy; - Wszystkie parametry pracy zapisywane w systemie nadzorującym procesy technologiczne. 	
Analityka pomiarowa służąca do kontroli procesu uzdatniania: - sonda tlenu za aeratorem i na wspólnym rurociągu za filtrami; - sonda mętności na wspólnym rurociągu za filtrami; - przetwornik wielokanałowy.	1
Osuszacz powietrza służący do osuszania pomieszczenia technologii uzdatniania o następujących minimalnych parametrach: - Wydajność wentylatora $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$; - Maksymalny pobór mocy $P = 0,85\text{kW}$; - Wydajność osuszania – 50l/dobę; - Zasilanie -230 V.	2
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC , służąca do sterowania procesem automatycznego uzdatniania wody	1
Wizualizacja urządzeń (oprogramowanie) + stanowisko komputerowe służące do kontroli i wizualizacji procesu automatycznego uzdatniania wody	1

Opracowali:

Specjalność instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociagowych i kanalizacyjnych

Specjalność instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

PROJEKTANT

Adam Wardęcki
mgr inż. Inżynierii środowiska
upr. bud. WAM/11111/1'W08/08

Sprawdzili:

Specjalność instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociagowych i kanalizacyjnych

Specjalność instalacyjna w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Aleksandra Baran

mgr inż. Inżynierii środowiska
upr. bud. nr WAM/0089/DWOS/12
upr. bud. nr WAM/0089/DWOS/12
do projektowania i kierowania budowlami
w branży sanitarniej bez ograniczeń

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu odbywać się będzie ze złącza kablowo-pomiarowego wykonanego przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie. Zasilenie zostanie zrealizowane za pomocą kabla YAKXS 4x120 ułożonego zgodnie z obowiązującymi normami od złącza kablowo-pomiarowego do projektowanej rozdzielnicy głównej w budynku Stacji Uzdatniania Wody.

1.2. Rozdzielnica główna

Rozdzielnicę główną wykonać w formie szafy jednodrzwiowej z cokołem o wymiarach 800x2060x320. Wyposażenie szafy wykonać zgodnie ze schematem rozdzielnicy głównej (rys. PT-4). Rozdzielnicę posadowić na cokole szafy przymocowanego do posadzki betonowej wprowadzając do niej kabel YAKXS 4x120 ułożonego w rurze osłonowej. Przepust w ścianach fundamentowych i w posadzce wykonać z rury Arot A160. Przy szafie rozdzielnicy głównej zamontować baterię kondensatorów o mocy 30 kvar i ciągu 5-5-5-5-5 kvar i podłączyć z rozdzielnicą główną. Zastosować wyłącznik główny o obciążalności 200 A z wyzwaczem napięciowym wzrostowym. W rozdzielnicy zamontować rozłącznik sieciowy o obciążalności 200 A celu awaryjnego zasilania z agregatu prądotwórczego.

1.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Oświetlenie podstawowe zaprojektowano na oprawach świetłówkowych LED o mocy 2 x 18 W o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44. Natężenie oświetlenia w części technologicznej, pomieszczenia chloratora oraz agregatu założono 200 lx a w pomieszczeniach WC natężenie o wartości 100 lx. W przypadku potrzeby większego natężenia w celu napraw w należy doświetlić miejscowo do osiągnięcia miejscowego natężenia oświetlenia na poziomie 500 lx. W pomieszczeniach WC zainstalować oprawy typu plafon o mocy 13W.

1.4. Instalacja gniazdowa

Zaprojektowano gniazda wtykowe 1-fazowe 16A oraz gniazda 3-fazowe 16A we wszystkich pomieszczeniach stacji uzdatniania wody o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44. Obwody gniazd 1-fazowych od 1.6 do 1.12 zaprojektowano dla zasilania grzejników elektrycznych ogrzewania pomieszczeń stacji.

1.5. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Projektuje instalację spełniającą wymagania określone w normach elektrycznych oraz przepisach bhp tj.:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pomieszczeniu technologicznym,
- w pomieszczeniu agregatu,
- w pomieszczeniach WC i chloratora

Instalowany osprzęt spełniać powinien również obligatoryjne wymogi takie jak:

- zagwarantowanie co najmniej jednogodzinnego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego po zaniku zasilania podstawowego,
- zapewnienie możliwości testowania opraw bez konieczności wyłączania zasilania dzięki wyposażeniu w wewnętrzny układ testujący.

Przyjęte jako niezbędne do uzyskania poziomu natężenia oświetlenia na poziomie podłogi, zgodnie z PN-EN 1838 powinny wynosić:

- przy wyjściach ewakuacyjnych oraz wzdłuż drogi ewakuacyjnej – co najmniej 1 lx,
- dla pomieszczeń WC – co najmniej 0,5 lx,

Projektuje się montaż opraw natynkowych oświetlenia awaryjnego LED z modułami awaryjnymi trzygodzinnymi odpowiednio:

- przy wyjściach ewakuacyjnych – oprawy naścienne z piktogramem „WYJŚCIE EWAKUACYJNE”,
- w pomieszczeniach technologicznym i WC – oprawy nasufitowe.

Po zakończeniu montażu i uruchomieniu opraw wykonać należy pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego. Wyniki zawrzeć w protokole zdawczo-odbiorczym robót.

1.6. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

W celu zasilenia oświetlenia zewnętrznego należy ułożyć kabel YKY 3x6 mm² od rozdzielnic głównej do trzech słupów oświetleniowych. Kabel osłonić na całej długości rurą osłonową Arot DVK50. Słupy oświetleniowe zastosować o wysokości 6 m z oprawami oświetleniowymi zewnętrznymi ulicznymi LED o mocy 40W. Sterowanie oświetleniem ulicznym zrealizować za pomocą sterownika astronomicznego zamontowanego w rozdzielnic głównej.

1.7. Potencjalizacja budynków

W projektowanych ławach fundamentowych ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 25x4 w sposób pokazany na rys. PT-2. Wokół części istniejącej fundamentów ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 25x4 w odległości min. 1m od ścian fundamentowych i na głębokości ok. 1 m. Na skrzyżowaniach płaskowników wykonać połączenia poprzez spawanie na długości nie krótszej niż 8 cm. Odkryty płaskownik ponad posadzką pomalować żółto – zielone pasy. W siedmiu punktach wyprowadzić płaskownik ocynkowany z ław fundamentowych. W czterech punktach na obwodzie ław i połączyć płaskownik z drutem FeZN 8mm jako przewodem odprowadzającym za pomocą zacisków probierczych oraz połączyć z płaskownikiem ułożonym w gruncie. Cztery wyprowadzenia płaskownika skierować do wewnątrz budynku stacji uzdatniania wody i połączyć z główną szyną wyrównawczą ułożoną na ścianie budynku oraz z fundamentami pod zestaw hydroforowy i agregat prądotwórczy. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić pomiary ciągłości wszystkich płaskowników i połączeń.

1.8. Instalacja odgromowa

Na ścianach budynku w czterech punktach ułożyć drut ocynkowany o średnicy 8 mm jako przewód odprowadzający i połączyć za pomocą zacisków probierczych z płaskownikiem ocynkowanym FeZn 25x4 jako przewodem odprowadzającym do ław fundamentowych i płaskownika ułożonego wokół istniejących ław fundamentowych. Przewód odprowadzający jako drut ocynkowany o średnicy 8 mm połączyć z blachodachówką i rynnami.

1.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolację roboczą, natomiast ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez samoczynne wyłączenie napięcia w wymaganym czasie. Dla rozdzielnic głównej czas wyłączenia wynosi maksymalnie 5 sek., natomiast dla pozostałych odbiorników nie więcej niż 0.4 sek o prądzie 30 mA. Poziom napięcia dotykowego nie może przekraczać 50 V.

W rozdzielnic głównej oraz w pozostałych rozdzielnicach zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o wartości prądu różnicowego 30 mA o obciążalności odpowiedniej dla danej grupy odbiorników. Całość instalacji wykonać w układzie TN-S.

1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnic głównej zamontować ochronnik przeciw przepięciowy klasy I + II typu i połączyć z szyną PE. Szynę PE połączyć z płaskownikiem ocynkowanym FeZn 25x4 wyprowadzonym z ław fundamentowych budynku. Sprawdzić oporność uziemienia które powinno wynosić nie mniejszej niż 10 omów. W przypadku większej wartości uziemienia należy uziemienie w ławach fundamentowych uzupełnić o zabudowę uziomów pionowych do uzyskania prawidłowej wartości uziemienia. Dodatkowo indywidualnie przy zasilaniu urządzeń elektronicznych zastosować ochronniki klasy III.

1.11. Ochrona przeciwpożarowa

Przy drzwiach głównych do pomieszczeń technologicznych zamontować przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Zastosować przewód do sterowania HDGS PH90 2x1,5 ułożony podtynkowo. Podłączyć je do wyzwalacza wzrostowego napięciowego wyłącznika głównego w rozdzielnic budynku. Przewód obwodu przeciwpożarowego wyłącznika prądu podłączyć pod bezpiecznik topikowy 6A/gG.

1.12. Instalacja fotowoltaiczna

Na połaci południowej dachu budynku stacji ułożyć 42 panele fotowoltaiczne o mocy 400W każdy. Panele podłączyć do falownika PV o mocy 16kW w dwóch ciągach fotowoltaicznych po 21 paneli każdy. Jako ochrona przeciwprzepięciowa zastosować dwa podwójne ochronniki DC oraz 4-biegunowy ochronnik po stronie AC. Do ułożenia paneli zastosować osprzęt do montażu na pokryciu z blachodachówki.

1.13. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wytycznymi pod kierunkiem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

2.1. Rzut przyziemia	PT-1
2.2. Rzut fundamentów - uziom i potencjalizacja	PT-2
2.3. Rzut dachu - instalacja odgromowa i fotowoltaiczna	PT-3
2.4. Schemat rozdzielnic głównej	PT-4
2.5. Schemat instalacji fotowoltaicznej	PT-5

mgr inż. Jacek Dziatkowiak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. WAM/0088/PWOE/13

