



Bydgoskie Centrum Techniki Instalacyjnej
DH-SYSTEMS Sp. z o.o
ul. Gdańska 125, 85-022 Bydgoszcz,
tel/fax (0 52) 3 22 47 53
biuro@dh-systems.pl, www.dh-systems.pl

1

Temat opracowania: **Przebudowa i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Wąwelnie, gmina Sośno**

Adres obiektu **Wąwelno, gmina Sośno**
Nr ewidencyjny działki **dz. nr 173/29 obręb Wąwelno**

Kategoria obiektu **XXX**

Rodzaj opracowania **Projekt instalacji elektrycznej i AKPiA**

Stadium **Projekt budowlany i wykonawczy**

Inwestor **Gmina Sośno**
89-412 Sośno
ul. Nowa 1

<i>Stanowisko</i>	<i>Nazwisko i imię</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektant</i>	techn. Zenon Kowalski UAN-NB-7210/168/84 Uprawnienia projektanta, kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	
<i>Opracował</i>	mgr inż. K. Lewandowski	
<i>Sprawdzający</i>	mgr inż. Andrzej Waśniewski UAN-KZ-7210/314/86 Uprawnienia projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	

Oświadczenie o kompletności dokumentacji



DH-SYSTEMS Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Gdańskiej 125, 85-022 Bydgoszcz oświadcza, że dokumentacja projektowa pt :

„Przebudowa i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Wąwelnie, gmina Sośno”

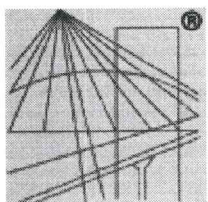
jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. W/w dokumentacja będzie służyć do celów inwestycyjnych.

Oświadczamy, że projekty techniczne zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie przepisami i normami technicznymi.

Dokumentacja projektowa została sprawdzona i uznana za sporządzoną prawidłowo dla przyjętych rozwiązań.

Stanowisko	Nazwisko i imię	Podpis
Projektant	techn. Zenon Kowalski UAN-NB-7210/168/84 Uprawnienia projektanta, kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	
Opracował	mgr inż. K. Lewandowski	
Sprawdzający	mgr inż. Andrzej Waśniewski UAN-KZ-7210/314/86 Uprawnienia projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	

Bydgoszcz grudzień 2016 r.



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-E2W-PPH-14R *

Pan ZENON KOWALSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/1168/01
adres zamieszkania ul. KOMBATANTÓW 6/47, 85-829 BYDGOSZCZ
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-02-28.

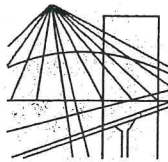
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-02-16 roku przez:

Adam Podhorecki, Przewodniczący Rady Kujawsko-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.)

*Za zgodność
z oryginałem*
Katarzyna Teclaw
upr. bud. do projektowania
ABIT-II-1342-14
w zakresie sieł instal. i urz. zef.
i gazowych

* 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.



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Bydgoszcz 2017-02-17

(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **KOWALSKI ZENON**

miejsce zamieszkania
85-829 BYDGOSZCZ
UL. KOMBATANTÓW 6/47

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IE/1168/01

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2017-03-01

do dnia 2018-02-28

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby

prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki
prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

*Za zgodność
z oryginałem*

mgr inż. Małgorzata Kowalczyk
mgr inż. Małgorzata Kowalczyk
UAN-KZ-7210/105/87
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych

Niniejsze zaświadczenie potwierdza zawarcie obowiązkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej inżynierów budownictwa.

Przedmiotem ubezpieczenia jest odpowiedzialność cywilna deliktowa i kontraktowa ubezpieczonego za szkody wyrządzone w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie posiadanych uprawnień budowlanych.

Suma gwarancyjna na jedno zdarzenie w okresie ubezpieczenia wynosi **50.000 EUR.**

O fakcie powstania szkody należy zawiadomić STU Ergo Hestia niezwłocznie, nie później niż w ciągu 14 dni od chwili uzyskania wiadomości przez poszkodowanego o roszczeniu, które może rodzić odpowiedzialność cywilną ubezpieczonego.

Posiadanie ubezpieczenia obowiązkowego w ramach umowy gwarancyjnej zawartej pomiędzy PIIB a STU Ergo Hestia S.A. umożliwia członkom Izby zawarcie dodatkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej na wyższe sumy gwarancyjne.

Wszelkie zapytania dotyczące ubezpieczeń OC podstawowych i dodatkowych oraz wnioski o zawarcie umów dotyczących ubezpieczeń dodatkowych, których okres ubezpieczenia rozpoczyna się od dnia 1 stycznia 2011 roku i później, należy kierować bezpośrednio do Ergo Hestia:

- a) telefonicznie pod nr 801 107 107 - z telefonu stacjonarnego lub pod (58) 555 55 55 - z telefonu komórkowego,
- b) mailowo na adres szkody@ergohestia.pl,
- c) faxem na nr (58) 555 60 61.

Do dyspozycji członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w sprawie ubezpieczeń pozostaje także biuro Krajowej Rady.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Bydgoszczy
Wydział Planowania Przestrzennego
Urbanistyki, architektury i Nadzoru
Budowlanego.

Bydgoszcz, dnia 10 października 1984. r.

Nr UAN-NB-7210/168/84

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

Na podstawie § 2 ust. 2 pkt. 2, § 5 ust. 2, § 7 § 13 ust. 1 pkt. 4. lit. d.
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 stwierdza
się, że:

Obywatel(ka) ZENON KOWALSKI
technik elektromechanik
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 21 grudnia 1946 r. w Bydgoszczy

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta, kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie instalacji elektrycznych

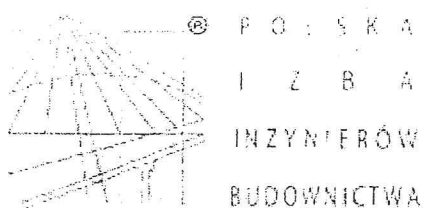
Obywatel(ka) Zenon Kowalski jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



[Handwritten signature]

[Blue stamp: Katarzyna Dęciak, ABIT-782-44, 19, w zakresie sieci instal. i urządzeń wod-kan, ciepłych, went. i gazowych]



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-7TV-MFB-DMX *

Pan ANDRZEJ ADAM WAŚNIEWSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/2683/01
 adres zamieszkania ul. M. KONOPNICKIEJ 29/24, 85-124 BYDGOSZCZ
 jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
 wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
 Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-12-31.

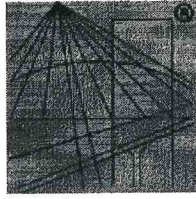
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
 weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-08 roku przez:

Adam Podhorecki, Przewodniczący Rady Kujawsko-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 kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
 Budownictwa.

Za zgodność
Katarzyna Teclaw
 ul. Górska 10, Bydgoszcz, 85-101
 ABIT-7342-44
 w zakresie sieci instal. i urządzeń
 wod-kan, ciepłych, went. i gazowych



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-1JN-VWA-P49 *

Pan ANDRZEJ ADAM WAŚNIEWSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/2683/01
adres zamieszkania ul. M. KONOPNICKIEJ 29/24, 85-124 BYDGOSZCZ
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-16 roku przez:

Adam Podhorecki, Przewodniczący Rady Kujawsko-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.)

*Za zgodność
z oryginałem*

Katarzyna Teclaw
upr. bud. do projektowania
ABIT-117342-44
w zakresie siatek instal. i urządzeń
wod-kan, ciepłych, went. i gazowych

* 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.

Urząd Wojewódzki
w Bydgoszczy
Wydział Planowania Przestrzennego,
Urbanistyczny, Architektury i Nadzoru
Budowlanego

Bydgoszcz, 1986 - 12 - 41

Nr UAN-KZ-7210/ 314/86

DECYZJA

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2 § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 stwierdza-
się, że:

Obywatel(ka) Andrzej Adam Waśniewski

..... magister inżynier elektryk
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 10 czerwca 1955 r. w Działdowie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
..... projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie instalacji elektrycznych

Obywatel(ka) Andrzej Adam Waśniewski jest upoważniony(a) do:

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



Główny Architekt Wojewódzki
Dyrektor Wydziału
mgr inż. arch. Jerzy Winięcki

Katarzyna Teclaw
upr. bud. i nadzoru
ABIT-1000000000
w zakresie: elektrycznych, wentylacyjnych i gazowych

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	3
1. Podstawa opracowania	3
2. Inwestor	3
3. Zakres opracowania	3
4. Opis stanu istniejącego	3
5. Obliczenia	5
5.1 Dobór kabli zasilających	6
5.2 Sprawdzenie dobranych przewodów i kabli na dopuszczalne spadki napięcia	7
5.3 Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń	8
6. Opis projektowanych rozwiązań:	9
6.1. Budowa systemu sterowania	9
6.2. Zasilanie systemu sterowania	10
6.2. Kable, elementy obiektowe	10
6.3. Sterowanie pomp, mieszadeł, zgarniacza	10
6.4. Przepompownia ścieków	11
6.5. Płuczka piasku	12
6.6. Stacja dmuchaw	13
6.7. Przepustnice elektryczne powietrza	14
6.8. Stacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu	15
6.9. Linia wapnowania osadu	15
6.10. Osadnik wtórny	15
6.11. Wentylacja i ogrzewanie pomieszczenia zintegrowanego stopnia mechanicznego	16
6.12. Wentylacja i ogrzewanie pomieszczenia stacji odwadniania osadu	18
6.13. Pompa ciepła	19
6.14. Przepompownia osadu	20
6.15. Zasuwy elektryczne	21
6.16. Komory beztlenowe (defosfatacji) i denitryfikacji	22
6.17. Komora nitryfikacji	23
6.18. Pomiar parametrów ścieków oczyszczonych	24
6.19. Stacja zlewca	26
6.19. Komora retencyjno-uśredniająca	26
6.20. Tablica synoptyczna	27
6.21. System SCADA	28
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	29

I. OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO MODERNIZACJI I PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W WĄWELNIE, DZ. EWIDENC. NR 173/29

1. Podstawa opracowania

- Zlecenia Inwestora.
- Inwentaryzacji instalacji AKPiA.
- Projekt wykonawczy Pomiarów i Automatyki „Oczyszczalnia ścieków w Wąwelnie” z 2001.
- Wytyczne technologiczne.
- Aktualne normy i przepisy.

2. Inwestor

Gmina Sośno, ul. Nowa 1, 89 - 412 Sośno

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt branży AKPiA dla układów technologicznych całej oczyszczalni ścieków oraz ogrzewania i wentylacji budynku technologicznego. Nie zawiera natomiast przyłącza rozdzielni RGNN, instalacji oświetleniowej oraz instalacji elektrycznych w budynkach.

4. Opis stanu istniejącego

W chwili obecnej wszystkie układy oczyszczalni ścieków sterowane są ręcznie ze względu na uszkodzenia elementów szafy sterowniczej GSO, układów pomiarowych. Zabezpieczenia, elementy wykonawcze, przewody oraz sterownik PLC są zniszczone przez gryzonie. Urządzenia obiektowe zasilane są z rozdzielni RGNN, jednak obecne rozwiązanie uniemożliwia ich miejscowe sterowanie, zapewniając sterowanie zdalne z synoptyki rozdzielni. Brak działającego systemu SCADA służącego do monitorowania i raportowania pracy oczyszczalni ścieków. Urządzenia

autonomiczne (stacja mechanicznego odwadniania osadu, płuczka piasku oraz stacja wapnowania osadu) wymagają gruntownego remontu. Dwie z trzech działających dmuchaw zasilane są bezpośrednio z pominięciem uszkodzonych falowników. Brak wymaganych pomiarów ścieków oczyszczonych oraz dowożonych.

Przy budowie nowego systemu sterowania można wykorzystać istniejącą rozdzielnię RGNN oraz szafę sterowniczą GSO1. Jednak w tym przypadku należy wymontować z nich niepotrzebne elementy i umieścić w nich nowe zgodnie z projektem. Poza tym należy wymienić drzwi szaf i wykonać nową synoptykę.

5. Obliczenia

Obiekt	Zestawienie zapotrzebowania mocy		
	Nazwa	P	
		kW	
1	- pompy- 3szt	7,8	
2	- płuczka piasku - sito - hydrofor	6,5	
	- rozdzielnia E-01	1,5	
3	- pompy- 2szt - mieszadła – 4szt	5,4	
4	- zgarniacz	0,25	
5	- rozdzielnia E04	2,5	
6	- pompy -2szt	5,2	
7	- pompa	2,6	
8	- stacja mech. odwadniania osadu	6,35	
	- rozdzielnia E03	1,5	
9	- rozdzielnia E02	37	
10	- linia wapniowania osadu	1,1	
12	- stacja zlewca	7,5	
13	- pompa - mieszadło	3,8	
	sterownia - szafa sterownicza GSO1	5	
	- pompa ciepła	5,8	
	RAZEM	99,8	

5.1 Dobór kabli zasilających

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_x \times \cos \Phi}$$

Obiekt	Rozdzielna - odbiornik			Zabezp.	Kabel - przewód				
	Nazwa	P	I		Typ	I _d	l	I _a ≤ I _B ≤ I _d	I ₂ ≤ 1.45 I _d
		kW	A			A	mm ²	A	m
Rozdz. +RGNN	Płuczka piasku =10+OB2-2E1	2	3.61	10	YKY 5x2.5	24	50	3.7<10<24	14.5<34.8
Rozdz. +RGNN	Stacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu =10+OB8-2E2	6.5	11.73	16	YKY 5x6	39	70	11.8<16<39	17.1<56.6
Rozdz. +RGNN	Linia wapnowania osadu =10+OB8-3E1	4	7.22	10	YKY 5x2.5	24	80	7.3<10<24	14.5<34.8
Rozdz. +RGNN	Stacja zlewcza STZ210 =10+OB12-3E2	10	18.04	25	YKY 5x6	39	60	18.1<25<39	36.3<56.6
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E01	1.5	2.71	6	YKY 5x2.5	24	45	2.8<6<24	8.7<34.8
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E02	37	66.76	80	YKY 5x35	103	60	66.8<80<103	116<149.4
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E03	1.5	2.71	6	YKY 5x2.5	24	70	2.8<6<24	8.7<34.8
Rozdz. +RGNN	Pompa ciepła = 60-1M1	5.8	10.46	16	YKY 4x4	31	50	10.5<16<31	23.2<45
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E04	2.5	13.59	16	YKY 3x10	63	90	13.6<16<63	23.2<91.4
Rozdz. +RGNN	Szafa sterownicza +GSO1	5	27.17	32	YKY 3x6	40	3	27.2<32<40	46.4<58

5.2 Sprawdzenie dobranych przewodów i kabli na dopuszczalne spadki napięcia

- dla obwodów trójfazowych

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_{Nf}^2}$$

- dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_{Nf}^2}$$

Obiekt	Rozdzielna - odbiornik			Kabel - przewód		Spadek napięcia
	Nazwa	P	I	Typ	l	$\Delta U_{\%}$
		kW	A	mm ²	m	%
Rozdz. +RGNN	Płuczka piasku =10+OB2- 2E1	2	3.61	YKY 5x2.5	50	0.45
Rozdz. +RGNN	Stacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu =10+OB8-2E2	1	1.80	YKY 5x2.5	70	0.85
Rozdz. +RGNN	Linia wapnowania osadu =10+OB8-3E1	4	7.22	YKY 5x2.5	80	0.45
Rozdz. +RGNN	Stacja zlewcza STZ210 =10+OB12-3E2	10	18.04	YKY 5x6	60	1.12
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E01	1.5	2.71	YKY 5x2.5	45	0.30
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E02	37	66.76	YKY 5x35	60	0.71
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E03	1.5	2.71	YKY 5x2.5	70	0.47
Rozdz. +RGNN	Pompa ciepła = 60-1M1	5.8	10.46	YKY 4x4	50	0.87
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E04	2.5	13.59	YKY 3x10	80	1.35
Rozdz. +RGNN	Szafa sterownicza +GSO1	5	27.17	YKY 3x6	3	0.17

5.3 Obliczenie skuteczności ochrony od porażen

Zgodnie z PN-IEC-60364-4-41 w układzie TN warunkiem skutecznej ochrony jest:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej, w Ω

U_0 – napięcie znamionowe instalacji względem ziemi, w V

I_a – prąd wyłączający, powodujący wyłączenie zasilania w wymaganym czasie, w A

Obiekt	Rozdzielna - odbiornik			Zabezp.	Kabel - przewód		Impedancja pętli zwarciowej	
	Nazwa	I	P		A	Typ	l	Z _s
		A	kW			mm ²	m	Ω
Rozdz. +RGNN	Płuczka piasku =10+OB2-2E1	3.61	2	10	YKY 5x2.5	50	2.30	
Rozdz. +RGNN	Stacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu =10+OB8-2E2	1.80	1	16	YKY 5x2.5	70	1.43	
Rozdz. +RGNN	Linia wapnowania osadu =10+OB8-3E1	7.22	4	10	YKY 5x2.5	80	2.30	
Rozdz. +RGNN	Stacja zlewcza STZ210 =10+OB12-3E2	18.04	10	25	YKY 5x6	60	0.92	
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E01	2.71	1.5	6	YKY 5x2.5	45	3.83	
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E02	66.76	37	80	YKY 5x35	60	0.28	
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E03	2.71	1.5	6	YKY 5x2.5	70	3.83	
Rozdz. +RGNN	Pompa ciepła = 60-1M1	10.46	5.8	16	YKY 4x4	50	2.87	
Rozdz. +RGNN	Rozdzielnia +E04	13.59	2.5	16	YKY 3x10	80	2.87	
Rozdz. +RGNN	Szafa sterownicza +GSO1	27.17	5	32	YKY 3x6	3	1.43	

6. Opis projektowanych rozwiązań:

6.1. Budowa systemu sterowania

Na potrzeby opracowania sterowanie wykorzystuje sterowniki swobodnie programowalne firmy B&R. W systemie występują trzy jednostki centralne:

- **=21+GSO1-2K1** sterownik obsługujący całą technologię oczyszczalni ścieków,
- **=24+E01-2K1** obsługujący i kontrolujący wentylację i ogrzewanie w pomieszczeniu zintegrowanego stopnia mechanicznego,
- **=26+E03-2K1** obsługujący i kontrolujący wentylację i ogrzewanie w pomieszczeniu odwadniania osadu.

Dodatkowo sterownik **=21+GSO1-2K1** wyposażony jest w rozproszone wejścia/wyjścia umieszczone w +RGNN, +E02, +E04 oraz tablicy synoptycznej +TS. Urządzenia wyposażone w interfejsy komunikacyjne wymieniają ze sobą informacje za pomocą trzech protokołów transmisji. Wszystkie sieci posiadają topologię gwiazdy, aby zwiększyć ich niezawodność. Sterowniki PLC, panel HMI oraz komputer PC z zainstalowanym systemem SCADA komunikują się ze sobą po sieci Ethernet (=90). Główny sterownik (**=21+GSO1-2K1**) z rozproszonymi wejściami, wyjściami oraz falownikami zasilającymi dmuchawy, po sieci POWERLINK (=91), natomiast z przetwornikami pomiarowymi (=50-5A1, =50-6A1, =50-7A1) stacją zlewcą nieczystości płynnych STZ210, i przepływomierzami osadu (=52-4B1, =52-4B2) po sieci Profibus DP. W urządzeniach rozdzielających poszczególne interfejsy przewidziano rezerwę na ewentualną rozbudowę systemu. Projektowany sterownik umożliwia zdalny serwis oczyszczalni ścieków za pomocą sieci Internet. Oprogramowanie sterownika powinno zapewnić przesyłanie raportów o pracy oczyszczalni, wiadomości e-mail oraz wiadomości SMS ewentualnych awariach do osób zarządzających obiektem. Zakres komunikatów ich adresatów należy ustalić z Inwestorem na etapie realizacji.

6.2. Zasilanie systemu sterowania

Zasilanie całości sterowania (obecnie oraz po przebudowie) odbywa się z rozdzielni RGNN. W sytuacji skrajnej, przy załączeniu wszystkich urządzeń miejscowo w trybie ręcznym obciążenie całkowite wynosi ok. 80kW, natomiast przy normalnej pracy ok. 50kW. Urządzenia autonomiczne (posiadające własną automatykę należy zasilić rozdzielni RGNN szafa 2, natomiast sterowanie pozostałych urządzeń zabudować w rozdzielni RGNN szafa 3.

6.3. Kable, elementy obiektowe

Założono, że wszystkie kable zostaną ułożone w istniejących trasach kablowych. Zgodnie z tym podano ich długości w projekcie. Ze względu na brak inwentaryzacji tras kablowych Wykonawca zobowiązany jest do jej przeprowadzenia przed przystąpieniem do ewentualnych prac. Kable nieużywane należy usunąć natomiast dodatkowe umieścić w trasach istniejących lub poprowadzić nowe równoległe z zachowaniem obowiązujących norm i przepisów.

Wszystkie elementy obiektowe (przetworniki pomiarowe, puszkę rozdzielcze itp.) należy zamontować na istniejących konstrukcjach przeznaczonych do tego celu lub wykonać nowe zgodnie z ustaleniami z Inwestorem.

6.4. Sterowanie pomp, mieszadeł, zgarniacza

Wszystkie pompy mieszadła i zgarniacz wpięte do systemu (nie posiadające autonomicznej automatyki) wyposażone zostały w sterowanie zdalne i miejscowe w trybie ręcznym i automatycznym. Wybór zdalnego trybu pracy odbywa się w dyspozytorni na szafie +RGNN. Każde urządzenie posiada tam przełącznik trybu pracy z podświetleniem oraz lampki określające tryb pracy. Podświetlenie przełącznika świeci, kiedy urządzenie pracuje. Sterowanie miejscowe umożliwia uruchomienie urządzenia lub jego zatrzymanie za pomocą przełącznika zamontowanego w jego bezpośrednim sąsiedztwie, w miejscu łatwo dostępnym przez obsługę oczyszczalni. Możliwe są następujące sytuacje:

- **sterowanie zdalne w trybie AUTO** – urządzenie sterowane jest przez sterownik PLC i system SCADA, jeśli istnieje możliwość - zabezpieczone

- przed suchobiegiem, przeciekiem, przegrzaniem (możliwe sterowanie miejscowe);
- **sterowanie zdalne w trybie REKA** – urządzenie pracuje z pominięciem sterownika PLC i systemu SCADA, jeśli istnieje możliwość - zabezpieczone przed suchobiegiem, przeciekiem, przegrzaniem (możliwe sterowanie miejscowe);
 - **sterowanie zdalne w trybie 0** – urządzenie wyłączone zdalnie (możliwe sterowanie miejscowe);
 - **sterowanie miejscowe w trybie AUTO** – praca urządzenia zgodnie z wybranym trybem sterowania zdalnego;
 - **sterowanie miejscowe w trybie REKA** – urządzenie pracuje z pominięciem sterowania zdalnego, brak zabezpieczenia przed przegrzaniem, suchobiegiem lub przeciekiem; sytuacja taka powinna być rejestrowana w systemie SCADA i sygnalizowane w dyspozytorni.
 - **sterowanie miejscowe w trybie 0** – urządzenie wyłączone; sytuacja taka powinna być rejestrowana w systemie SCADA i sygnalizowane w dyspozytorni.

Urządzenia, o których mowa powyżej kontrolowane są poprzez przekaźnik prądowy z przekładnikiem prądowym. Takie rozwiązanie umożliwia kontrolę pracy urządzenia niezależnie od wyboru trybu w sterowaniu zdalnym i miejscowym.

6.5. Przepompownia ścieków

W systemie sterowania przewidziano zasilanie 3 pomp (=31+OB1-2P1, =31+OB1-2P2, =31+OB1-2P3). Pompy zabezpieczone są przed suchobiegiem za pomocą czujnika pływakowego, który przerywa obwód odpowiedniego stycznika dla każdej z pomp. Możliwe jest sterowanie pompy miejscowo i zdalnie. Przy obu sterowaniach w trybie AUTO pompy pracują od poziomu w studziencie (badanie poziomu - czujnik ultradźwiękowy =51-5B1). Pompy zabezpieczone zostały przed przegrzaniem i przeciekiem.

Dodatkowo w studziencie zamontowany jest drugi czujnik pływakowy określający poziom maksymalny w studziencie. Jego funkcja polega na generowaniu alarmu w systemie.

Pomiar poziomu realizowany jest za pomocą ultradźwiękowego przetwornika Prosonic M FMU 40 (=51-5B1) zasilanego z szafy GSO1 poprzez zabezpieczenie (=51-1Q1). Urządzenie przetwarza aktualny poziom na sygnał analogowy 4-20mA. Zarówno zasilanie jak i obwód analogowy zabezpieczone są przed przepięciami.

Sterowanie zapewnia:

- sterowanie pomp miejscowe i zdalne w trybie ręcznym i automatycznym,
- kontrolę zabezpieczeń pomp,
- kontrolę pracy pomp,
- sygnalizację awarii pompy (kontrola termika pompy i czujnika nieszczelności),
- kontrolę pływaka suchobiegu,
- kontrolę pływaka poziomu maksymalnego (alarmowego),
- pomiar poziomu ścieków w studziencie (sygnał analogowy 4-20mA zabezpieczony przed przepięciami).

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- naprzemienną pracę pomp,
- kontrolę termików pompy i czujników nieszczelności,
- kontrolę zabezpieczeń pomp,
- w momencie awarii czujnika poziomu, pracę w pompowni w oparciu o sygnały z dwóch pływaków,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.6. Płuczka piasku

Sterowanie płuczki piasku jest autonomiczne i nie wchodzi w skład opracowania. Urządzenie to dostarczane jest z szafą sterowniczą realizującą wszystkie potrzebne funkcje do jego poprawnej, automatycznej pracy. System nadrzędny sterowania przejmuje wyłącznie informacje o pracy lub awarii urządzenia oraz załącza urządzenie w trybie zdalnym.

6.7. Stacja dmuchaw

W stacji dmuchaw należy zainstalować szafę sterowniczą +E02 obsługującą cztery dmuchawy (dwie 7,5kW i dwie 11kW). Szafę tą wyposażono w 4 falowniki ACOPOSinwerter P84 firmy B&R posiadające interfejs POWERLINK, elementy zabezpieczające oraz zdalne wejścia/wyjścia sterownika PLC również z interfejsem POWERLINK. To rozwiązanie pozwala na dostęp do większości zasobów falownika i daje dużą swobodę w prowadzeniu procesu. Szafa wyposażona jest również w sygnalizację pracy oraz awarii. Zabezpieczenia kontrolowane są poprzez dodatkowe styki połączone z wejściami sterownika PLC.

Sterowanie zapewnia:

- sterowanie miejscowe za pomocą panelu zamontowanego na czole obudowy falownika,
- kontrolę zabezpieczeń falowników,
- wymianę informacji pomiędzy falownikiem a sterownikiem PLC za pomocą sieci POWERLINK
- kontrolę poprawności zasilania,
- pomiar temperatury w instalacji powietrza,
- pomiar ciśnienia w instalacji powietrza,
- wentylację szafy sterowniczej,
- sygnalizację świetlną za pomocą kontrolerek na drzwiach szafy sterowniczej,

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- pracę dmuchaw w kaskadzie, w zależności od zapotrzebowania powietrza, zgodnie z wytycznymi technologicznymi,
- kontrolę zabezpieczeń falowników,
- kontrolę poprawności zasilania,
- pomiar temperatury w instalacji powietrza,
- pomiar ciśnienia w instalacji powietrza,
- sygnalizację świetlną za pomocą kontrolerek na drzwiach szafy sterowniczej (praca dmuchaw, alarmy),

- algorytm sterowania powinien zapewnić regulację wydajności od 50 do 100% w zależności od stężenia tlenu w reaktorze osadu czynnego,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.8. Przepustnice elektryczne powietrza

Przepustnice elektryczne (=41-5M1, =41-6M1) służą do regulacji natleniania komór nityfikacji numer 1 i 2. Zasilane są z rozdzielni RGNN natomiast sterowane są z +GSO1. Zadawanie pozycji oraz informacja o aktualnym stanie przepustnicy przesyłana do sterownika PLC za pomocą sygnału analogowego 4-20mA. Sygnał analogowy zabezpieczony przed przepięciami.

Sterowanie zapewnia:

- kontrolę poprawności zasilania,
- zadawanie pozycji za pomocą sygnału analogowego 4-20mA,
- kontrolę pozycji za pomocą sygnału analogowego 4-20mA,
- zabezpieczenie przed przepięciami sygnału analogowego,
- informację o awarii przepustnicy.

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę poprawności zasilania,
- algorytm sterowania powinien zapewnić regulację pozycji w zależności od stężenia tlenu w komorach nityfikacyjnych zgodnie z wytycznymi technologicznymi,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.9. Stacja mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu

W skład stacji mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadu wchodzi następujące urządzenia:

- zagęszczarka mechaniczna,
- pompa podająca osad,
- stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu,
- prasa filtracyjna,
- układy płukania,
- sprężarka.

Wymienione urządzenia posiadają własną autonomiczną automatykę, która nie wchodzi w zakres tego opracowania. Realizuje ono wszystkie potrzebne funkcje do ich poprawnej, automatycznej pracy. System nadrzędny sterowania przejmuje wyłącznie informacje o pracy lub awarii zbiorczej oraz w trybie zdalnym daje sygnał zezwolenia na pracę.

6.10. Linia wapnowania osadu

Sterowanie linii wapnowania osadu wraz z przenośnikami jest autonomiczne i nie wchodzi w skład opracowania. Urządzenie to dostarczane jest z szafą sterowniczą realizującą wszystkie potrzebne funkcje do jego poprawnej, automatycznej pracy. System nadrzędny sterowania przejmuje wyłącznie informacje o pracy lub awarii urządzenia oraz w trybie zdalnym daje sygnał zezwolenia na pracę.

6.11. Osadnik wtórny

Osadnik wtórny został wyposażony w zgarniacz (=36-2M1). Sterowanie zgarniacza możliwe jest zdalnie (za pomocą przełącznika =81-RGNN-11SH3) i miejscowo (=36-2S1). Napęd zgarniacza zabezpieczony jest przed przegrzaniem.

Sterowanie zapewnia:

- sterowanie napędu zgarniacza miejscowe i zdalne w trybie ręcznym i automatycznym,
- sygnalizację awarii napędu zgarniacza (kontrola termika pompy),
- kontrolę zabezpieczeń napędu zgarniacza,
- kontrolę pracy napędu zgarniacza,

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę zabezpieczenia zgarniacza,
- czasową pracę zgarniacza w trybie automatycznym,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.12. Wentylacja i ogrzewanie pomieszczenia zintegrowanego stopnia mechanicznego

W pomieszczeniu zintegrowanego stopnia mechanicznego zainstalowany jest wentylator nawiewny N2 (=61-2M1), wentylator wyciągowy W2 (=61-2M2), aparat grzewczo-wentylacyjny AGW2 (=61-2M3) i nasada obrotowa WG2 (=61-2M4). Wszystkie urządzenia zasilane są bezpośrednio z szafy +E01. Zainstalowany w niej sterownik swobodnie programowany X20CP0291 firmy B&R (=24-2K2) komunikuje się z systemem nadrzędnym po sieci ETHERNET. Z szafą +E01 współpracuje centralka alarmowa detektorów gazów MD-2 firmy GAZEX z podłączonymi detektorami do wykrywania siarkowodoru i amoniaku. Detektory należy zamontować w pomieszczeniu zgodnie z zaleceniami producenta. W widocznym miejscu należy zamontować sygnalizator dźwiękowo-optyczny podłączony również do centralki MD-2. Centralka zasilana jest z szafy GSO1 z obwodów zasilania podtrzymywanego UPSem. Układ sterowania zapewnia uruchomienie wentylacji po wykryciu gazu z pominięciem sterownika PLC. Sterownik PLC realizuje funkcję przewietrzania okresowego. Możliwe jest włączenie wentylacji przełącznikiem umieszczonym na zewnątrz pomieszczenia (=61-6SH2). Aparat grzewczo-wentylacyjny może

być sterowany miejscowo w trybie ręcznym i automatycznym (od temperatury nastawionej na termostacie pomieszczeniowym =61-7S1) lub zdalnie.

Sterowanie zapewnia:

- kontrolę obwodów zasilania wentylatorów , aparatu grzewczo-wentylacyjnego i nasady obrotowej,
- detekcję siarkowodoru i amoniaku,
- sterowanie ogrzewaniem w trybie ręcznym lub automatycznym,
- sterowanie wentylacją z centralki GAZEX, sterownika PLC, poprzez przycisk na zewnątrz pomieszczenia,
- kontrole poprawności zasilania,
- pomiar temperatury w pomieszczeniu (termostat, czujnik PT100)

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę zabezpieczeń wentylatorów, aparatu grzewczo-wentylacyjnego i nasady obrotowej,
- rejestrację wystąpienia siarkowodoru lub amoniaku w pomieszczeniu,
- załączanie wentylacji automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
- regulację temperatury w pomieszczeniu w trybie pracy zdalnej automatycznej,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.13. Wentylacja i ogrzewanie pomieszczenia stacji odwadniania osadu

W pomieszczeniu odwadniania osadu zainstalowany jest wentylator nawiewny N1 (=62-2M1), wentylator wyciągowy W1 (=62-2M2), aparat grzewczo-wentylacyjny AGW1 (=62-2M3) i nasada obrotowa WG1 (=62-2M4). Wszystkie urządzenia zasilane są bezpośrednio z szafy +E03. Zainstalowany w niej sterownik swobodnie programowany X20CP0291 firmy B&R (=24-2K2) komunikujący się z systemem nadrzędnym po sieci ETHERNET. Z szafą +E03 współpracuje centralka alarmowa detektorów gazów MD-2 firmy GAZEX z podłączonymi detektorami do wykrywania siarkowodoru i amoniaku. Detektory należy zamontować w pomieszczeniu zgodnie z zaleceniami producenta. W widocznym miejscu należy zamontować sygnalizator dźwiękowo-optyczny podłączony również do centralki MD-2. Centralka zasilana jest z szafy GSO1 z obwodów zasilania podtrzymywanego UPSem. Układ sterowania zapewnia uruchomienie wentylacji po wykryciu gazu z pominięciem sterownika PLC. Sterownik PLC realizuje funkcję przewietrzania okresowego. Możliwe jest włączenie wentylacji przełącznikiem umieszczonym na zewnątrz pomieszczenia (=62-6SH2). Aparat grzewczo-wentylacyjny może być sterowany miejscowo w trybie ręcznym i automatycznym (od temperatury nastawionej na termostacie pomieszczeniowym =62-7S1) lub zdalnie.

Sterowanie zapewnia:

- kontrolę obwodów zasilania wentylatorów , aparatu grzewczo-wentylacyjnego i nasady obrotowej,
- detekcję siarkowodoru i amoniaku,
- sterowanie ogrzewaniem w trybie ręcznym lub automatycznym,
- sterowanie wentylacją z centralki GAZEX, sterownika PLC, poprzez przycisk na zewnątrz pomieszczenia,
- kontrole poprawności zasilania,
- pomiar temperatury w pomieszczeniu (termostat, czujnik PT100)

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę zabezpieczeń wentylatorów, aparatu grzewczo-wentylacyjnego i nasady obrotowej,
- rejestrację wystąpienia siarkowodoru lub amoniaku w pomieszczeniu,
- załączanie wentylacji automatycznie w trybie pracy cyklicznej,
- regulację temperatury w pomieszczeniu w trybie pracy zdalnej automatycznej,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.14. Pompa ciepła

Pompa ciepła Vitocal 350 wraz z regulatorem Vitotronic zasilana jest z rozdzielni RGNN. Połączenia między pompą ciepła a regulatorem wykonać należy za pomocą gotowych przewodów zalecanych i dostarczanych przez producenta pompy. Bezpośrednio z regulatora zasilana jest pompa wtórna =60-2P2 oraz pompa obiegu grzewczego =60-2P1. Dla poprawnej pracy układu należy podłączyć do regulatora (=60-2A1) czujniki temperatury: buforowy czujnik temperatury, czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury obiegu grzewczego oraz czujnik temperatury wody na zasilaniu. Wszystkie połączenia należy wykonać zgodnie z aktualną dokumentacją wyżej wymienionych urządzeń.

Sterowanie zapewnia:

- kontrolę zabezpieczenia pompy ciepła,
- kontrolę temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych pompą ciepła.

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę zabezpieczenia pompy ciepła,
- kontrolę temperatury w pomieszczeniach,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,

6.15. Przepompownia osadu

Pompy zamontowane w przepompowni przetłaczają osad biologiczny w zależności od ustawienia zasuw elektrycznych ZE (=40-5M1, =40-6M1). W systemie sterowania przewidziano zasilanie 2 pomp (=33+2P1, =33+2P2). Pompy zabezpieczone są przed suchobiegiem za pomocą czujnika pływakowego, który przerywa obwód odpowiedniego stycznika dla każdej z pomp. Możliwe jest sterowanie pompy miejscowo i zdalnie. Pompy zabezpieczone zostały przed przegrzaniem i nieszczelnością.

Pompy pełnią funkcję tłoczenia osadu powrotnego i nadmiernego zgodnie z wytycznymi technologicznymi. W komorze poboru osadu projektuje się pomiar poziomu oraz pomiar stężenia osadu odprowadzanego z osadników, a na przewodach tłocznych projektuje się przepływomierze.

Pomiar poziomu realizowany jest za pomocą ultradźwiękowego przetwornika Prosonic M FMU 40 (=51-5B2) zasilanego z szafy GSO1 poprzez zabezpieczenie (=51-1Q2). Urządzenie przetwarza aktualny poziom na sygnał analogowy 4-20mA. Zarówno zasilanie jak i obwód analogowy zabezpieczone są przed przepięciami.

Pomiar gęstości w komorze poboru osadu realizowany jest za pomocą sondy Turbimax CUS51D (=50-7B1) podłączonego do uniwersalnego wielokanałowego przetwornika pomiarowego Liquiline CM442 (=50-7A1). Odczyt informacji z czujnika odbywa się za pomocą technologii Memosens. Przetwornik w zaproponowanej wersji wyposażony jest w komunikację Profibus DP. Z wykorzystaniem tej sieci, poprzez urządzenie typu HUB łączy się z nadrzędnym sterownikiem PLC. Urządzenie zasilane jest z szafy GSO1. Zarówno obwody zasilania i komunikacji zabezpieczone są ochronnikiem przepięć.

Pomiar przepływu ilości osadu na obu przewodach tłocznych zrealizowany został na przepływomierzu elektromagnetycznym Proline Promag 50L zasilanym z szafy GSO1 i komunikującym się z systemem nadrzędnym po sieci Profibus DP. Zarówno obwody zasilania i komunikacji zabezpieczone są ochronnikiem przepięć. Urządzenie przekazuje do systemu sterowania chwilową oraz całkowitą wartość przepływu. Możliwe jest zdalne zerowanie wskazań.

Sterowanie zapewnia:

- sterowanie pomp miejscowe i zdalne w trybie ręcznym i automatycznym,
- kontrolę zabezpieczeń pomp,
- kontrolę pracy pomp,
- sygnalizację awarii pompy (kontrola termika pompy i czujnika nieszczelności),
- kontrolę pływaka suchobiegu,
- pomiar poziomu osadu w komorze (sygnał analogowy 4-20mA zabezpieczony przed przepięciami)
- pomiar gęstości osadu w komorze (komunikacja Profibus DP),
- pomiar przepływu osadu nadmiernego i powrotnego (komunikacja Profibus DP),

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę termików pompy i czujników nieszczelności,
- kontrolę zabezpieczeń pomp,
- realizację algorytmu tłoczenia osadu powrotnego i nadmiernego zgodnie z wytycznymi technologicznymi,
- obsługę urządzeń pomiarowych oraz rejestrację i archiwizację danych z czujników,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.16. Zasuwy elektryczne

Zasuwy elektryczne (=40-5M1, =40-6M1) służą do regulacji przepływu osadu. Zasilane są z rozdzielni RGNN natomiast sterowane są z +GSO1. Zadawanie pozycji oraz informacja o aktualnym stanie przepustnicy przesyłana do sterownika PLC za pomocą sygnału analogowego 4-20mA. Sygnał analogowy zabezpieczony przed przepięciami. Możliwe jest również sterowanie cyfrowe (zamknij/otwórz).

Sterowanie zapewnia:

- kontrolę poprawności zasilania,
- zadawanie pozycji za pomocą sygnału analogowego 4-20mA lub sygnałów cyfrowych,
- kontrolę pozycji za pomocą sygnału analogowego 4-20mA,
- zabezpieczenie przed przepięciami sygnału analogowego,
- informację o awarii przepustnicy.

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę poprawności zasilania,
- realizację algorytmu tłoczenia osadu powrotnego i nadmiernego zgodnie z wytycznymi technologicznymi,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.17. Komory beztlenowe (defosfatacji) i denitryfikacji

W każdej komorze zadysponowane zostało jedno mieszadło mechaniczne. Są one zasilane z szafy RGNN. Możliwe jest sterowanie miejscowo i zdalnie. Mieszadła zabezpieczone zostały przed przegrzaniem.

W każdej komorze wykonywane są pomiary potencjału redox. Realizowane są one za pomocą 4 sond Orbisint CPS12D firmy Endress+Hauser (=50-5B1, =50-5B2, =50-5B3, =50-5B4) podłączonych do uniwersalnego wielokanałowego przetwornika pomiarowego Liquiline CM444 (=50-5A1). Odczyt informacji z czujników odbywa się za pomocą technologii Memosens. Przetwornik w zaproponowanej wersji wyposażony jest w komunikację Profibus DP. Z wykorzystaniem tej sieci, poprzez urządzenie typu HUB łączy się z nadrzędnym sterownikiem PLC. Urządzenie zasilane jest z szafy GSO1. Zarówno obwody zasilania i komunikacji zabezpieczone są ochronnikiem przepięć.

Sterowanie zapewnienia:

- sterowanie mieszadeł miejscowe i zdalne w trybie ręcznym i automatycznym,
- kontrolę zabezpieczeń mieszadeł,
- kontrolę pracy mieszadeł,
- sygnalizację awarii mieszadeł (kontrola zabezpieczenia termicznego),
- 4 pomiary potencjału redox (komunikacja Profibus DP),

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- w trybie automatycznym pracę mieszadeł,
- kontrolę zabezpieczeń termicznych mieszadeł,
- kontrolę zabezpieczeń mieszadeł,
- obsługę urządzenia pomiarowego oraz rejestrację i archiwizację danych z czujników,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.18. Komora nityfikacji

W komorach nityfikacji znajdują się pompy recyrkulacji wewnętrznej (=32-2P1, =32-2P2) zasilane z rozdzielni RGNN. Możliwa jest praca zdalna i miejscowa w trybie automatycznym i ręcznym. Pompy zabezpieczone zostały przed przegrzaniem i nieszczelnością.

W komorach nityfikacji dokonywane są pomiary potencjału redox, temperatury, stężenia tlenu i gęstości osadu. Pomiar potencjału redox realizuje się sondami Turbimax CUS51D (=50-6B1, =50-6B4), pomiar stężenia tlenu - sondami Oxymax W COS51D (=50-6B3, =50-6B6), pomiar gęstości - sondami Turbimax CUS51D (=50-5B2, =50-6B5). Pomiar temperatury odbywa się z wykorzystaniem jednej z wymienionych wcześniej sond. Wszystkie sondy pomiarowe podłączone są do uniwersalnego wielokanałowego przetwornika pomiarowego Liquiline CM448 (=50-6A1). Odczyt informacji z czujników odbywa się za pomocą technologii Memosens. Przetwornik w zaproponowanej wersji wyposażony jest w

komunikację Profibus DP. Z wykorzystaniem tej sieci, poprzez urządzenie typu HUB łączy się z nadrzędnym sterownikiem PLC. Urządzenie zasilane jest z szafy GSO1. Zarówno obwody zasilania i komunikacji zabezpieczone są ochronnikami przepięć.

Sterowanie zapewnia:

- sterowanie pomp miejscowe i zdalne w trybie ręcznym i automatycznym,
- kontrolę zabezpieczeń pomp,
- kontrolę pracy pomp,
- sygnalizację awarii pomp (kontrola zabezpieczenia termicznego i nieszczelności),
- 2 pomiary potencjału redox (komunikacja Profibus DP),
- 2 pomiary gęstości (komunikacja Profibus DP),
- 2 pomiary stężenia tlenu (komunikacja Profibus DP),
- 2 pomiary temperatury (komunikacja Profibus DP),

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- pracę zdalną lub miejscową w trybie automatycznym lub ręcznym,
- kontrolę zabezpieczeń termicznych pomp,
- kontrolę zabezpieczeń pomp,
- obsługę urządzenia pomiarowego oraz rejestrację i archiwizację danych z czujników,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.19. Pomiar parametrów ścieków oczyszczonych

Pomiar parametrów ścieków oczyszczonych odbywa się za pomocą urządzeń zamontowanych w szafie sterowniczej +E04. Szafa sterownicza o wymiarach 1200x1200x400 (szerokość/wysokość/głębokość) powinna być zamontowana na fundamencie z uwzględnieniem możliwości wyprowadzenia przez kanał sond pomiarowych pobierających próbki ścieków oczyszczonych. W szafie +E04 zamontowane są rozproszone wejścia/wyjścia

głównego sterownika PLC, z którym komunikują się po sieci POWERLINK.

Analizatory Stanolys CA71PH (=54-4B1, pomiar PO₄), Stanolys CA71AM Ammonium (=54-3B1, pomiar NH₄) oraz Liquiline CM442 (=54-5A1) przekazują informacje o poziomie mierzonym danego parametru do rozproszonych wejść sterownika PLC za pomocą sygnału 4-20mA. Do urządzenia Liquiline CM442 podłączone są dwie sondy Viomax CAS51D (pomiar NO₃, =54-1B1 oraz pomiar ChZT, =54-2B1). Odczyt informacji z sond odbywa się za pomocą technologii Memosens. W przypadku analizatorów Stanolys podłączenie danego urządzenia należy wykonać zgodnie z schematem podłączeń znajdującym się wewnątrz obudowy danego urządzenia. Rozmieszczenia zacisków poszczególnych urządzeń mogą się różnić. Podłączenie systemu mikrofiltracji oraz armatury przepływowej należy wykonać w oparciu o aktualną dokumentację urządzeń.

Poza analizą parametrów chemicznych badany jest również przepływ za pomocą przepływomierza Parti-Mag II firmy ABB połączonego z przetwornikiem przepływomierza 50XP2000 z wyjściem impulsowym i analogowym. Wyjście analogowe 4-20mA połączone jest z wejściem analogowym sterownika PLC.

Podłączony do sterownika czujnik PT100 umożliwia ciągłe śledzenie temperatury w szafie sterowniczej.

Szafa +E04 została wyposażona w dwie grzałki o mocy 800W każda, które zapewniają temperaturę 10°C wewnątrz, przy założeniu temperatury zewnętrznej -25°C. Grzałki sterowane są za pomocą termostatu oraz dodatkowo higrostatu, który gwarantuje zabezpieczenie przed skraplaniem się wody wewnątrz szafy sterowniczej. Do celów wentylacyjnych w okresie letnim należy użyć wentylatora wraz z kratką wentylacyjną oraz osłonami przed wodą strumieniową. Wentylatorem steruje dodatkowy termostat. W okresie zimowym należy przykryć wloty powietrza do szafy by nie zmniejszać skuteczności działania grzałek.

Sterowanie zapewnienia:

- pomiar temperatury w szafie sterowniczej,
- kontrolę zabezpieczeń urządzeń pomiarowych,
- kontrolę zabezpieczeń grzałek i wentylatora
- kontrolę pracy grzałek i wentylatora
- sygnalizację awarii analizatorów,

- pomiar PO₄ (sygnał analogowy 4-20mA),
- pomiar NH₄ (sygnał analogowy 4-20mA),
- pomiar NO₃ (sygnał analogowy 4-20mA),
- pomiar ChZT (sygnał analogowy 4-20mA),
- pomiar przepływu.

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę zabezpieczeń grzałek i wentylatora,
- kontrolę zabezpieczeń urządzeń pomiarowych,
- kontrolę/utrzymywanie właściwej temperatury w szafie sterowniczej,
- obsługę urządzeń pomiarowych oraz rejestrację i archiwizację danych z czujników,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA.

6.20. Stacja zlewca

Stacja zlewca STZ210A zgodnie z wytycznymi technologii realizuje funkcję ilościowego pomiaru ścieków dowożonych oraz jakościowego (pomiar pH, konduktancji i temperatury). Urządzenie to nie wchodzi w skład opracowania. Przewidziano jedynie jego zasilanie i połączenie z systemem automatyki oczyszczalni za pomocą protokołu PROFIBUS DP. Wszystkie parametry ścieków dowożonych powinny zostać przekazywane do sterownika =21+GSO1-2K1 oraz systemu SCADA i wykorzystywane zgodnie z wytycznymi technologii.

6.21. Komora retencyjno-uśredniająca

W komorze zamontowano pompę i mieszadło. W systemie sterowania przewidziano zasilanie jednej pompy (=37+2P1) oraz mieszadła (=35+2M1). Możliwe jest sterowanie pompy i mieszadła miejscowo i zdalnie w trybie ręcznym i automatycznym. Pompa i mieszadło zabezpieczone zostały przed przegrzaniem i nieszczelnością. Pompa pracuje od poziomu ścieków oraz zabezpieczona jest przed suchobiegiem za pomocą czujnika pływakowego, który przerywa obwód odpowiedniego stycznika załączającego pompę.

Pomiar poziomu realizowany jest za pomocą ultradźwiękowego przetwornika Prosonic M FMU 40 (=51-5B3) zasilanego z szafy GSO1 poprzez zabezpieczenie (=51-1Q3). Urządzenie przetwarza aktualny poziom na sygnał analogowy 4-20mA. Zarówno zasilanie jak i obwód analogowy zabezpieczone są przed przepięciami.

Sterowanie zapewnia:

- sterowanie pomp miejscowe i zdalne w trybie ręcznym i automatycznym,
- kontrolę zabezpieczenia pompy i mieszadła,
- kontrolę pracy pompy i mieszadła,
- sygnalizację awarii pompy i mieszadła (kontrola zabezpieczenia termicznego i czujnika szczelności),
- kontrolę pływaka suchobiegu,
- pomiar poziomu ścieków studziencie (sygnał analogowy 4-20mA zabezpieczony przed przepięciami).

Algorytm sterowania powinien zapewnić:

- pracę pompy od poziomu ścieków,
- kontrolę zabezpieczeń termicznych i czujników szczelności pompy i mieszadła,
- kontrolę zabezpieczeń pompy i mieszadła,
- rejestrację informacji o alarmach w systemie SCADA,
- przekazywanie wszystkich istotnych informacji do systemu SCADA oraz wyświetlanie ich na tablicy synoptycznej.

6.22. Tablica synoptyczna

W dyspozytorni należy zamontować nową tablicę synoptyczną. Sygnalizacja stanu, pracy wszystkich urządzeń (w trybie automatycznym, ręcznym), ich awarii powinna być przedstawiona w prosty i przejrzysty sposób. Wewnątrz należy zamontować rozproszone wyjścia sterownika nadrzędnego zgodnie z projektem, co umożliwi zmniejszenie ilości przewodów łączących szafę sterowniczą z tablicą.

6.23. System SCADA

Poza tablicą synoptyczną w dyspozytorni należy umieścić stanowisko z komputerem oraz zainstalowanym systemem SCADA. Komputer powinien być wyposażony w monitor 27", drukarkę laserową, UPS i umożliwiać stabilną pracę systemu. Licencja systemu SCADA powinna umożliwiać zbieranie wszystkich informacji z sterowników PLC za pomocą OPC serwera. Dodatkowo system powinien przewidywać możliwość łączenia się z nim zdalnie przez zewnętrzny serwis. Komputer powinien być również wyposażony w oprogramowanie antywirusowe oraz odpowiednie zapory uniemożliwiające ingerencję w system przez osoby niepowołane. Prezentacja danych powinna być zrealizowana na ekranie komputera w sposób jasny i przejrzysty. Oprócz widoku całego systemu z informacjami podstawowymi i historią zdarzeń powinny być ekrany szczegółowe dotyczące poszczególnych obiektów dając operatorowi pełną kontrolę nad pracą całej instalacji.

System ma zapewnić zróżnicowany poziom dostępu do swoich funkcji w zależności od uprawnień zalogowanego operatora. Logowanie danego użytkownika (data, czas) również powinno być rejestrowane.

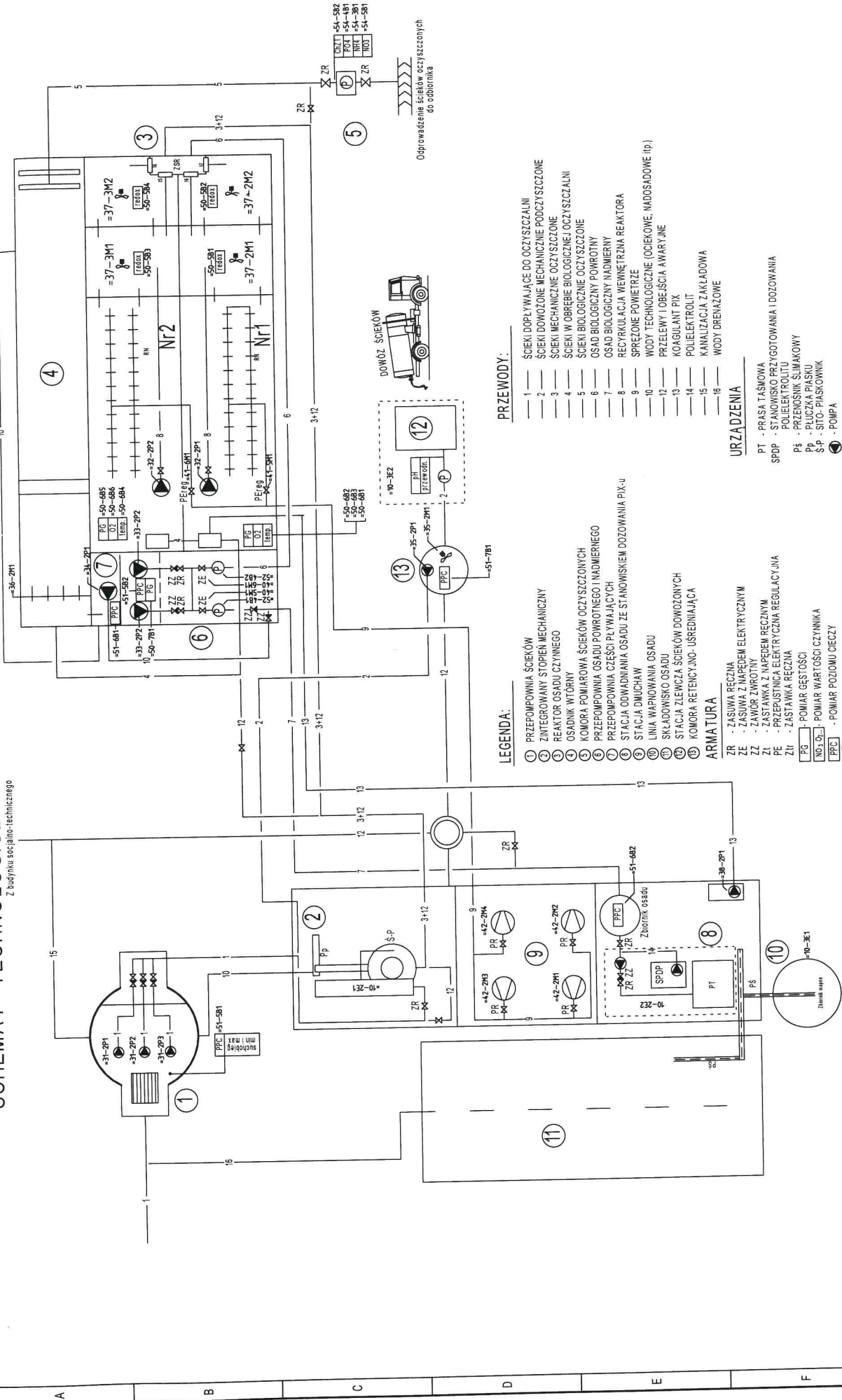
Oprogramowanie powinno pozwolić na wyświetlanie, rejestrowanie (archiwizację) zdarzeń występujących w systemie w tym szczególnie alarmów, drukowanie raportów oraz przesyłanie ich za pomocą wiadomości e-mail na zdefiniowane konta.

Operator powinien mieć możliwość śledzenia wszystkich interesujących do parametrów wielkości fizycznych w postaci trendów. Wszystkie znaczące wielkości powinny być rejestrowane i przechowywane w lokalnej bazie danych przez okres sześciu miesięcy. Należy również umożliwić archiwizację informacji na zewnętrznych nośnikach pamięci.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W WAWELNIE

Z budynku socjalno-technicznego



LEGENDA:

- 1 PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW
 - 2 ZINTEGROWANY STOPIEŃ MECHANICZNY
 - 3 REAKTOR OSADU CZYNNEGO
 - 4 OSADNIK WTORNY
 - 5 KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
 - 6 PRZEPOMPOWNIA OSADU POWROTNEGO I NADMIERNEGO
 - 7 PRZEPOMPOWNIA CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH
 - 8 STACJA ODWADNIANIA OSADU ZE STANKIEM DOZOWANIA PiX-u
 - 9 STACJA DŁUCZAW
 - 10 LINIA WAPNOWANIA OSADU
 - 11 SKŁADOWISKO OSADU
 - 12 STACJA ZLEWNIA ŚCIEKÓW DOMOWYCH
 - 13 KOMORA RETENCYJNO-ŚREDNIĄJĄCA
- ARMATURA**
- ZR - ZASIŁKA RĘCZNA
 - ZE - ZASUWA Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM
 - ZI - ZASUWA Z NAPĘDEM RĘCZNYM
 - ZII - ZASTAWKA Z NAPĘDEM RĘCZNYM
 - PE - PRZEPUSZCZNIK ELEKTRYCZNA-REGULACYJNA
 - ZII - ZASTAWKA RĘCZNA
- URZĄDZENIA**
- PG - POMIAR GĘSTOŚCI
 - NOI, OI - POMIAR WARTOŚCI CZYNNIKA
 - PPC - POMIAR POZIOMU CIECZY
 - P - POMIAR PRZEPŁYWU

PRZEWODY:

- 1 ŚCIEKI DOPŁYWAJĄCE DO OCZYSZCZALNI
- 2 ŚCIEKI DOWOŻONE MECHANICZNIE DO OCZYSZCZONYCH
- 3 ŚCIEKI MECHANICZNIE OCZYSZCZONE
- 4 ŚCIEKI W OBRĘBIE BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI
- 5 ŚCIEKI BIOLOGICZNIE OCZYSZCZONE
- 6 OSAD BIOLOGICZNY POWROTNY
- 7 OSAD BIOLOGICZNY NADMIERNY
- 8 RECYKULACJA WEWNĘTRZNA REAKTORA
- 9 SPRĘŻONE POWIETRZE
- 10 WODY TECHNOLOGICZNE (OCIEKOWE, NADOSADOWE itp)
- 11 PRZELEWY I OBEŚCIGA AWARYJNE
- 12 KOGULANT PiX
- 13 POLIELEKTROLIT
- 14 KANALIZACJA ZAKŁADOWA
- 15 WODY DRENARZOWE

URZĄDZENIA

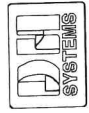
- PT - PRASA TĄSOWA
- SDDP - STANOWISKO PRZYGOTOWANIA I DOZOWANIA POLIELEKTROLITU
- PS - PRZEDSIĘBIE SIŁNIAKOWY
- Pp - PŁUCZKA PIASKU
- Sp - SIŁO-PIASKOWNIK
- P - POMPA

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiorcy

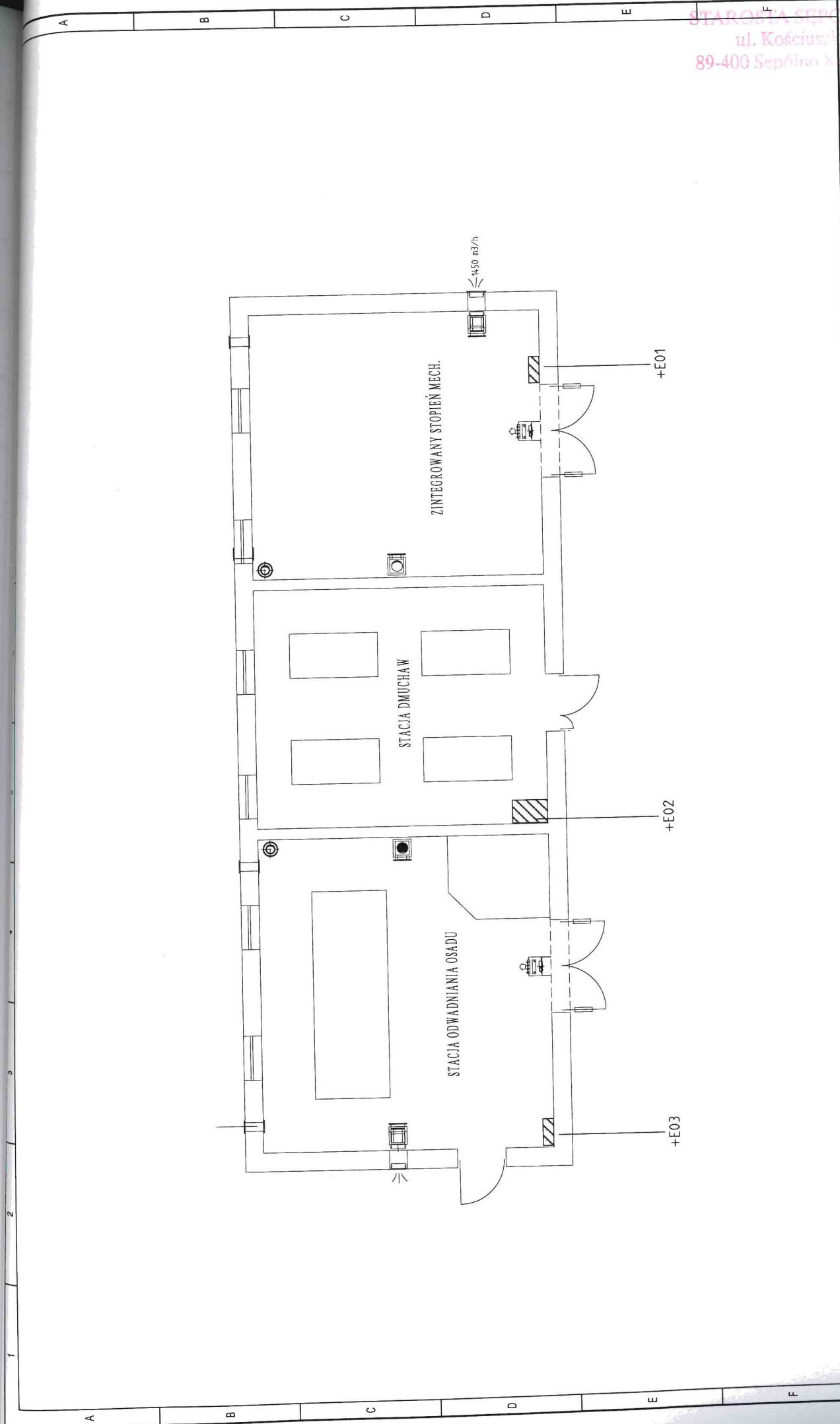


DOWÓZ ŚCIEKÓW

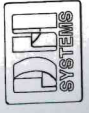
DH-SYSTEMS Sp. z o.o. ul. Gdańska 125 85-022 Bydgoszcz tel/fax 52 322 47 53	Imię i nazwisko mgr inż. Krzysztof Lewandowski	Przepis <i>[Signature]</i>	Tytuł schematu: Technologia	Funkcja: =01	Data: 2016-12-16	Rysunek: 2
	Zrealiz. Gmina Sosno	Użytkownik: O. S. W Wawelnie	Lokalizacja: (empty)	Modyfikacja: (empty)	(empty)	(empty)
	Proj. techn. Zenon Kowalski	Spr. mgr inż. Andrzej Waśniewski	(empty)	(empty)	(empty)	(empty)



STAROSTA SEPOLSKI 192
 ul. Kacińskiego 1
 89-400 Sepolno Krajeńskie



Rysunek: 3		Data: 2018-12-03		Funkcja: Lokalizacja:	
Tytuł schematu: Rozmieszczenie szaf +E01, +E02, +E03		Zlec. Gmina Sośno		Użytkownik:	
Imię i nazwisko: techn. Zenon Kowalski		Podpis: <i>Zenon Kowalski</i>		Nazwa projektu: O.Ś. w Wąwelnie	
Sp. mgr inż. Andrzej Wasniewski					
Dpr. mgr inż. Krzysztof Lewandowski					
DH-SYSTEMS Sp. z o.o. ul. Gdańska 125 85-022 Bydgoszcz tel/fax 52 322 47 53					





Bydgoskie Centrum Techniki Instalacyjnej
DH-SYSTEMS Sp. z o.o
ul . Gdańska 125, 85-022 Bydgoszcz,
tel/fax (0 52) 3 22 47 57
biuro@dh-systems.pl, www.dh-systems.pl

20
STAROSTA SĘPOLEŃSKI
ul. Kościuszki 11
89-400 Sępólno Krajeńskie

1

STRONA TYTUŁOWA

Temat opracowania: **Przebudowa i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków
w Wąwelnie, gmina Sośno**

Adres obiektu **Wąwelno, gmina Sośno
jedn. ew. 041303_2 obręb Wąwelno,
pow. sępoleński**

Nr ewidencyjny działki **dz. nr 173/29**

Rodzaj opracowania **INFORMACJA DO PLANU
BEZPIECZEŃSIWA I OCHRONY
ZDROWIA**






*Kategoria obiektu
budowlanego* **Kategoria XXX**

Stadium **Projekt budowlany i wykonawczy**

Inwestor **Gmina Sośno
89-412 Sośno
ul. Nowa 1**

Bydgoszcz, luty 2017r.

BIOZ
Projekt budowlany i wykonawczy przebudowy i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Wąwelnie, gmina Sośno

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Projektant: prowadzący	mgr inż. M. Kowalczyk UAN-KZ-7210/105/87 Uprawnienia projektowe w zakresie sieci i instalacji sanitarnych adres: ul. B. Czecha 2/38 85-794 Bydgoszcz	luty 2017r.	
Projektant: Wod.-Kan.	mgr inż. inżynierii środowiska Danuta Serwacka UAN-KZ-7210 /33 /86 Uprawnienia projektanta, kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych i ochrony środowiska adres: ul. Modrzewiowa 12/16 85-631 Bydgoszcz	luty 2017r	
Projektant: Architektura (PZT)	mgr inż. arch. Małgorzata Nowak KPOKKIA 13/2004 Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń adres: ul. Poziomkowa 5 85-343 Bydgoszcz	luty 2017r	
Projektant: Ciepło i wentylacja	inż. K. Teclaw ABIT-II-7342-44/99 Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i urz. wod - kan, ciepłych, went i gazowych Adres: Ul. Huzarska 3/43 85-334 Bydgoszcz	luty 2017r	
Projektant: Sieci elektryczne	techn. Zenon Kowalski UAN-NB-7210/168/84 Uprawnienie projektanta, kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych adres: ul. Kombatantów6/47 85-829 Bydgoszcz	luty 2017r	

II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. STRONA TYTUŁOWA

II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

III. OPIS:

1.	Podstawa opracowania	4
2.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	4
2.1.	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego	4
2.2.	Obiekty istniejące – przebudowywane lub podlegające wymianie urządzeń	5
2.3.	Obiekty projektowane	5
2.4.	Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	5
2.5.	Zagrożenia występujące podczas robót budowlanych	6
2.5.1.	Roboty ziemne	6
2.5.2.	Prace na wysokości	6
2.5.3.	Montaż konstrukcji stalowych i urządzeń	7
2.5.4.	Roboty spawalnicze	7
2.5.5.	Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi	8
2.6.	Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	8
2.7.	Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom przy robotach budowlanych	9
2.7.1.	Roboty ziemne	9
2.7.2.	Montaż konstrukcji stalowych i urządzeń	12
2.7.3.	Roboty spawalnicze	17
2.7.4.	Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi	19
2.8.	Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefie szczególnego zagrożenia	21
3.	Obowiązki wobec osób trzecich	21

III. OPIS

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie nr 11/2016 z dnia 2.11.2016r. na aktualizację dokumentacji projektowej pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Wąwelnie, gmina Sosno”, zleceniodawca: Bydgoskie Centrum Techniki Instalacyjnej „DH – SYSTEMS” Spółka z o.o ul. Gdańska 125 85–022 Bydgoszcz.
- Decyzja Starosty Sępoleńskiego z dnia 27.05.2011 znak RO.6341.23.2011 - orzekająca udzielenie Zakładowi Gospodarki Komunalnej w Sośnie pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód polegające na odprowadzaniu oczyszczonych ścieków komunalnych z istniejącej oczyszczalni ścieków na terenie działek nr ewid. 173/29 obręb ewidencyjny Wąwelno do rowu melioracji szczegółowej R-P26 będącego w zarządzie Gminnej Spółki Wodnej w Sośnie, z późniejszą zmianą znak RO.6341.32-4.2015 z dnia 17.12.2015r.
- Decyzja znak RI.6733.7.2016 z dnia 8.12.2016r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego polegającej na przebudowie i rozbudowie oczyszczalni ścieków na działce nr 173/29 w Wąwelnie, obręb Wąwelno, gm. Sośno.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z uzbrojeniem terenu w skali 1:500 z dnia 23.09.2015 r.
- Inwentaryzacja istniejących obiektów na terenie oczyszczalni ścieków, przeprowadzona przez firmę „WADIS” – na etapie przedprojektowym.
- Projekt wykonawczy istniejącej oczyszczalni ścieków.

2. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zgodnie z art. 20 ust.1 pkt.1b oraz na podstawie art.21a ust.1 pkt.1a ppkt.2 Prawa Budowlanego zakres prac budowlanych przedstawiony w niniejszej dokumentacji projektowej winien być objęty planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r /Dz. U. Nr 120; poz.1126/ wyszczególnia się następujące elementy mające znaczenie dla sporządzenia planu „bioz”.

2.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Zakresem opracowania jest rozbudowa i przebudowa Oczyszczalni Ścieków w Wąwelnie, gmina Sośno.

W zakresie robót występują następujące prace:

- architektoniczne,
- wod. – kan.,
- elektroenergetyka,
- instalacyjne w zakresie instalacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz instalacji powietrznego ogrzewania
- geodezyjne.

2.2. Obiekty istniejące – przebudowywane lub podlegające wymianie urządzeń

Na terenie oczyszczalni ścieków istniejącym obiektem, który zostanie przebudowany jest Składowisko osadu ob. nr 11.

Na terenie oczyszczalni ścieków wymianie urządzeń podlegać będą:

- Przepompownia ścieków ob. nr 1,
- Zintegrowany stopień mechaniczny, ob. nr 2,
- Reaktor osadu czynnego ob. nr 3,
- Osadnik wtórny ob. nr 4,
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. nr 5,
- Przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego ob. nr 6,
- Przepompownia części pływających ob. nr 7,
- Stacja odwadniania osadu ze stanowiskiem dozowania PIX-u ob. nr 8,
- Stacja dmuchaw ob. nr 9,
- Zbiornik retencyjno – uśredniający ob. nr 13.

2.3. Obiekty projektowane

Na terenie oczyszczalni ścieków **projektuje się** następujące obiekty:

- Stacja zlewczą ścieków dowożonych ob. nr 12b,
- Pompa ciepła ob. nr 16

2.4. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie Oczyszczalni Ścieków nie występują elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

2.5. Zagrożenia występujące podczas robót budowlanych

2.5.1. Roboty ziemne

- nieodpowiednie nachylenie skarpy,
- składowanie materiałów na krawędzi skarpy,
- pogłębianie wykopów wąsko przestrzennych ponad dopuszczalne zagłębienie,
- niestaranne wykonywanie szalunków lub ich brak,
- użycie niewłaściwych materiałów do wykonywania szalunków,
- brak lub niewłaściwe zajścia do wykopów,
- przebywanie w zasięgu pracy koparki,
- brak kontroli izolacji kabli energetycznych i przewodów doprowadzających energię elektryczną np. do pomp,
- nieprzestrzeżenie warunków BHP podczas prowadzenie robót instalacyjnych.

2.5.2. Prace na wysokości

Praca wykonywana na wysokości to praca na rusztowaniach, drabinach, ruchomych podestach roboczych, słupach, masztach, konstrukcjach wieżowych, kominach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, na galeriach, pomostach, podestach i innych podwyższeniach jeżeli rodzaj pracy wymaga od pracownika wychylenia się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi,
- wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Prace na wysokości należą do prac szczególnie niebezpiecznych. Dlatego podczas różnego rodzaju budowlanych wykonywanych na wysokości muszą być zachowane wyjątkowe środki ostrożności z uwagi na duży stopień zagrożenia zdrowia i życia pracowników.

Do najczęstszych przyczyn upadków ludzi z wysokości należą:

- niewyposażenie pracowników, stosownie do rodzaju prac wykonywanych na wysokości, w sprzęt chroniący przed upadkiem,

- nieużywanie lub nieprawidłowe używanie przez pracowników sprzętu ochronnego,
- niewłaściwy stan techniczny urządzeń zabezpieczających,
- niedostateczne informowanie pracowników o zagrożeniach, między innymi niedostarczanie im instrukcji i nieprowadzenie szkoleń,
- niska świadomość zagrożenia,
- niewłaściwa organizacja pracy,
- brak systemu zarządzania bezpieczeństwem w firmie.

2.5.3. Montaż konstrukcji stalowych i urządzeń

- Możliwość popełnienia błędów wynikających z braku znajomości projekty organizacji montażu, ciężaru podnoszonych elementów,
- niestosowanie się do poleceń i wytycznych nadzoru montażowego,
- samowolne zmiany w technologii montażu,
- możliwość urazów związanych z niewłaściwym składowaniu elementów lub ich przemieszczaniem,
- podawanie nieprecyzyjnych lub niewłaściwych sygnałów do operatora dźwigu,
- nieprawidłowe mocowanie podnoszonych elementów zawiesi, niestosowanie sprzętu pomocniczego montażowego lub używanie sprzętu niesprawnego,
- odpinanie z zawiesi elementów niezastabilizowanych lub niezamocowanych,
- niestosowanie zabezpieczeń ochrony osobistej zwłaszcza przy pracach na wysokości,
- praca na różnych poziomach bez wydzielenia stref niebezpiecznych,
- praca przy niewłaściwych warunkach pogodowych.

2.5.4. Roboty spawalnicze

- Samowolna naprawa palników lub manometrów gazowych,
- nieprzestrzeganie zasad obchodzenia się z butlami gazowymi,
- nieprzestrzeganie kolejności wykonywania czynności przy gaszeniu palników,
- lekceważenie drobnych nieszczelności instalacji gazowych,
- nieużywanie środków ochrony osobistej przed porażeniem wzroku lub oparzeniami rąk,
- lekceważenie uszkodzeń kabli elektrycznych,

- możliwość poparzeń roztopionym metalem.

2.5.5. Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

- Porażenie prądem,
- oparzenie łukiem elektrycznym,
- powstanie pożaru.

2.6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

- Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
- Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposoby postępowania przy wykonywaniu tych prac.
- Pracownicy zatrudnieni na placu budowy powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych. Pracownicy są zobowiązani do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.
- Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2004 nr 180 poz. 1860) są następujące:
 - szkolenie wstępne,
 - szkolenie wstępne stanowiskowe,
 - szkolenie wstępne podstawowe,
 - szkolenie okresowe.
- Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej,

zabezpieczających przed skutkami zagrożeń np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzieży ochronnej itp.

- W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp itp.
- Ponadto na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan bioz, dokonana ocena ryzyka zawodowego. Informacja, gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń.

2.7. Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom przy robotach budowlanych

2.7.1. Roboty ziemne

- Wykonywanie robót ziemnych należy prowadzić na podstawie planu organizacji robót określających kolejność i metody wykonania.
- Przed rozpoczęciem robót należy dokonać inwentaryzacji urządzeń podziemnych (instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, centralnego ogrzewania, telekomunikacyjnej) w celu ustalenia ewentualnych kolizji i zagrożeń.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości w pionie i w poziomie, w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi instalacjami.
- W razie natrafienia na jakiegokolwiek niezainwentaryzowane przewody, należy natychmiast przerwać prace i zawiadomić o tym kierownictwo budowy.
- Podczas wykopów niedopuszczalne jest tworzenia nawisów.
- Urobek z wykopów powinien być:
 - odkładany 1m za klin odłamu gruntu, jeśli ściany wykopu nie są umocnione,
 - odwożony bezpośrednio na składowisko.
- W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów, urządzać dróg dojazdowych i przejść.
- Przy wykonaniu wykopu sprzętem zmechanizowanym, pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od niego.
- Podczas wykonywania wykopów wąskoprzestrzennych, osoby współpracujące z operatorem mogą znajdować się wyłącznie w części zabezpieczonej wykopu.

- Każdorazowe rozpoczęcie prac w wykopie wymaga sprawdzenia jego obudowy lub skarp.
- Jeżeli głębokość wykopu jest większa niż 1 m, należy wykonać zejścia do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami nie powinna przekraczać 20m.
- Ściany wykopu należy zabezpieczyć zgodnie z opracowanym planem wykonania robót ziemnych (skarpowanie, szalunki, rozpory).
- Krawędzie wykopów oznaczyć i zabezpieczyć przed osobami postronnymi zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Zabrania się w miejscu prowadzenia wykopów, prowadzenia jednocześnie innych robót oraz przebywania osób postronnych.
- Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych, powinno odbywać się ręcznie.
- W czasie wykonywania robót w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych w czasie zmroku i nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.
- Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.
- Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,5m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.
- W czasie wykonywania wykopów wąskoprzestrzennych koparką, należy wykonywać obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą naturalnego klina odłamu gruntu.

Pracą na wysokości jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1m nad poziomem podłogi lub ziemi. (Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26 września 1997 r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. Nr 129, poz.844; Dz. U. 2002 r. poz.811 z późniejszymi zmianami).

Praca wykonywana na wysokości to praca na rusztowaniach, drabinach, ruchomych podestach roboczych, słupach, masztach, konstrukcjach wieżowych, kominach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, na galeriach, pomostach, podestach i innych

podwyższeniach, jeżeli rodzaj pracy wymaga od pracownika wychylania się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- ◆ osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi,
- ◆ wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Przy pracach prowadzonych na różnych wysokościach należy zachowywać warunki dotyczące stref bezpieczeństwa, 1/10 wysokości lecz nie mniej niż 6m liczone w poziomie od miejsca wykonywanych prac. Jednoczesne wykonywanie robot na dwóch lub więcej kondygnacjach w tym samym rejonie bez stropów lub innych zabezpieczeń ochronnych (siatki, pomosty, daszki) jest wzbronione. Przy konieczności chwilowego wykonywania prac stwarzających zagrożenie dla osób pracujących poniżej, zobowiązuje się pracowników wykonujących te czynności do wydzielenia strefy zagrożenia i bezwzględnego usunięcia wszystkich pracowników ze strefy zagrożenia, a w miarę konieczności postawienia pracownika informującego innych o tym zagrożeniu.

Przy pracach na rusztowaniach i innych podwyższeniach należy zapewnić:

- 1) stabilność rusztowania i pomostów o odpowiedniej wytrzymałości z zabezpieczeniem ich przed nieprzewidywalną zmianą położenia,
- 2) powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnego materiału,
- 3) podłoga powinna być trwale przymocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu,
- 4) zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy,
- 5) przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego.

Przy pracach na wysokości stosować bariery ochronne umieszczone na wysokości co najmniej 1,1m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15m.

Pomiędzy poprzeczką i krawężnikiem powinna umieszczona poprzeczka.

W przypadku, gdy nie jest możliwe zastosowanie poręczy ochronnych zabezpieczyć pracownika w indywidualny sprzęt ochrony osobistej jak:

- ◆ szelki bezpieczeństwa z linami asekuracyjnymi przymocowanymi do stałych punktów konstrukcyjnych,
- ◆ szelki bezpieczeństwa z aparatami bezpieczeństwa
- ◆ hełmy ochronne przeznaczone do prac na wysokości

2.7.2. Montaż konstrukcji stalowych i urządzeń

Rozpoczęcie montażu konstrukcji stalowej powinno być poprzedzone zapoznaniem się brygady montażowej i poszczególnych pracowników z:

- ◆ dokumentacją techniczną,
- ◆ schematem montażowym,
- ◆ wykazem elementów z określeniem ich masy,
- ◆ projektem organizacji montażu, planem bioz, wytycznymi montażowymi udzielonymi przez nadzór techniczny,
- ◆ kolejnością i technologią wykonania połączeń sprzętem montażowym.

Teren montażu oraz konstrukcje i sprzęt pomocniczy muszą posiadać tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące bhp. Dotyczy to przede wszystkim tablic zakazu przebywania osób postronnych w strefie montażu, zasięgu pracy dźwigu, tablic informacyjnych określających nośność żurawia, wciągarek, zbloczy itp.

Przy prowadzeniu robot montażowych poza granicami kraju należy dopilnować warunku ustawienia tablic ostrzegawczych zabraniających wstępu na teren montażu osobom postronnym w języku używanym na danym terenie.

Teren przyległy do montowanego obiektu powinien być uprzątnięty i wyrównany. Zagłębienia powinny być ogrodzone w sposób widoczny zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.

Teren montażu powinien być oświetlony, biorąc pod uwagę warunki prowadzonego montażu. Natężenie oświetlenia powinno wynosić nie mniej niż 100 luxów oraz powinno być rozmieszczone w sposób uniemożliwiający powstawanie cieni i nie powodujący oślepienia.

Prace montażowe powinni wykonywać pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu zawodowym. Spawacze powinni posiadać uprawnienia tzw. spawalnicze. Montaż należy wykonywać wg Projektu organizacji montażu lub wytycznych roboczych. Dotyczy to kolejności montażu i warunku rozpoczynania dalszego etapu po zakończeniu fazy poprzedniej. Wszystkie zauważone przez prowadzącego montaż, braki i niejasności w projekcie organizacji powinny być zgłoszone autorowi opracowania. Istotne zmiany w

projekcie montażu mogą być wprowadzone wyłącznie w uzgodnieniu z projektantem, a wyniki uzgodnień powinny być, uwidocznione w Dzienniku Budowy.

Zobowiązuje się wszystkich pracowników do natychmiastowego zgłaszania kierownictwu budowy dostrzeżonych wad konstrukcyjnych montowanych elementów, wad sprzętu montażowego i urządzeń pomocniczych w zakresie zagrażającym bezpieczeństwu konstrukcji lub zatrudnionych pracowników.

Każda faza montażu przed rozpoczęciem następnej musi być sprawdzona odbiorem międzyoperacyjnym przez pracownika nadzoru. Wszystkie spawy konstrukcyjne i montażowe muszą być sprawdzone i przyjęte przez kierownika montażu lub upoważnionego pracownika.

Wszystkie prace montażowe i spawalnicze należy wykonać przy pomocy sprzętu i konstrukcji pomocniczych określonych technologią montażu lub przepisami szczegółowymi w tym zakresie. Zabrania się używania do prac montażowych sprzętu i konstrukcji pomocniczych niesprawnych i nie odpowiadających wymogom przepisów bhp.

Zabrania się prowadzenia montażu na otwartej przestrzeni:

- ◆ przy szybkości wiatru większej niż 10m/sek,
- ◆ przy widoczności mniejszej niż 30 m,
- ◆ w czasie opadów atmosferycznych,
- ◆ bezpośrednio po opadach deszczu aż do czasu wyschnięcia konstrukcji,
- ◆ przy gołoledzi,
- ◆ w temperaturze niższej niż -15°C.

Członkowie brygady montażowej mogą przystąpić do pracy tylko w stanie pełnej sprawności fizycznej.

Linki pasów bezpieczeństwa powinny być przymocowane do konstrukcji stałych, względnie do rusztowań lub urządzeń pomocniczych wg wskazówek nadzoru montażowego.

Zawieszanie ciężarów, podnoszenie, opuszczanie, ustawienie i odczepianie elementów montowanych konstrukcji i urządzeń może być wykonywane przez brygadę przeszkoloną w tym zakresie.

Do wydawania poleceń i sygnałów montażowych upoważniony jest wyłącznie kierownik zespołu montażowego lub wyznaczony pracownik.

Przed wydaniem polecenia podniesienia elementu do montażu należy go podnieść na wysokość 0,50m nad poziom terenu i skontrolować prawidłowość założenia zawiesi.

Przejmowanie elementów przez monterów może nastąpić dopiero wówczas gdy zostanie on opuszczony i zatrzymany na wysokości około 0,3m nad miejscem jego ustawienia. Długie elementy wymagają prowadzenia linami przytrzymywanymi przez robotników. Odczepienie elementu z haka dźwigu może nastąpić dopiero po jego ostatecznym ustawieniu i przynajmniej czasowym zabezpieczeniu (zamocowaniu).

Zwolnienie z haka lub zaczepów wysokich elementów powinno odbywać się z drabinek przestawnych lub rusztowań przesuwanych montażowych ustawionych na podłożu lub stropie zmontowanej kondygnacji budynku. Zabrania się opierania tych urządzeń o nie zamocowane elementy.

Zabrania się montażu kolejnych dalszych elementów przed należywym zamocowaniem elementów stanowiących dla nich oparcie.

Zabrania się pracownikom wchodzenia na elementy zawieszane lub nie zamocowane trwale.

W czasie podnoszenia i przenoszenia elementów nie wolno znajdować się pod wysięgnikiem dźwigu oraz zawieszonym elementem.

Na konstrukcjach pomocniczych wykorzystanych przy montażu mogą się znajdować wyłącznie pracownicy wyznaczeni przez osobę prowadzącą montaż.

Zabrania się samowolnego korzystania, obciążania i usuwania konstrukcji i urządzeń pomocniczych. Jakakolwiek konstrukcja pomocnicza podtrzymująca lub współpracująca z konstrukcją zasadniczą może być usunięta wyłącznie za zgodą kierownika montażu po sprawdzeniu stateczności pracy konstrukcji zasadniczej.

Po zakończonej pracy, względnie na czas przerwy w pracy powstałej z różnych przyczyn, wszystkie montowane elementy konstrukcyjne muszą być należycie zabezpieczone w sposób gwarantujący ich stateczność.

Należy przyjąć zasadę konieczności zamocowania wszystkich rozpoczętych fragmentów konstrukcji przed zakończeniem w danym dniu pracy.

Kategorycznie zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac montażowych lub pomocniczych w jednym pionie na różnych poziomach konstrukcyjnych.

Wykonywanie drobnych prac pomocniczych dopuszcza się jedynie pod warunkiem zapewnienia pełnego bezpieczeństwa osobom niżej pracującym przez zastosowanie specjalnych pomostów osłaniających. Zabezpieczenia muszą obejmować strefę pracy oraz niezbędne dojście robocze.

Wszystkie konstrukcje i sprzęt pomocniczy, jak drabiny, pomosty, rusztowania, zawiesia itp. muszą być przed oddaniem do użytku sprawdzone w zakresie zgodności ich wykonania z dokumentacją lub odpowiednimi normami i przyjęte przez kierownika montażu z ewentualnym udziałem osób posiadających stosowne uprawnienia.

Sprzęt pomocniczy lub montażowy jak wciągarki, zblocza, zawiesia, haki, liny itp. powinien posiadać aktualny atest określający jego obciążenie. Zabrania się korzystania ze sprzętu pomocniczego nie posiadającego wymaganych atestów lub protokołów komisyjnego sprawdzenia.

Wszystkie konstrukcje oraz sprzęt pomocniczy muszą być codziennie sprawdzone przez kierownika montażu względnie upoważnionego pracownika zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Każdorazowo należy dokonać sprawdzenia po wyładowaniach atmosferycznych ulewnym deszczu i wichurze.

Dźwig zastosowany do montażu musi posiadać aktualne dopuszczenie do ruchu. Dźwig może być obsługiwany jedynie przez pracownika posiadającego odpowiednie uprawnienia operatora dźwigowego.

Z chwilą przystąpienia do pracy na dźwigu operator jest odpowiedzialny za jego sprawność i bezpieczeństwo działania a także za bezpieczeństwo ludzi współpracujących z dźwigiem.

Przed rozpoczęciem pracy żurawia należy wykonać bez obciążenia wszystkie ruchy kontrolne przy podnoszeniu elementów o ciężarze zbliżonym do krańcowo dopuszczalnego. Dźwigowy obowiązany jest do sprawdzenia czy urządzenie dźwigu pracuje prawidłowo przy uniesieniu -elementu 0,5m nad poziomem terenu (liny, hamulce, stateczność żurawia).

Operator żurawia winien bezwzględnie przestrzegać charakterystyki obciążenia dźwigu tzn. nie przekraczać wielkości ciężarów podnoszonych, wskazywanych przez wskaźnik lub wykres w zależności od długości wysięgnika i kąta jego nachylenia.

Kategorycznie zabrania się podnoszenia elementów ze znajdującymi się na nim ludźmi.

Nie wolno podnosić ciężarów nieswobodnych, np. przymarzniętych do ziemi, zagłębionych w ziemi, bez uprzedniego odkopania lub odspojenia.

Ciężary należy podnosić wyłącznie pionowo. Wszelkie podnoszenia pod skosem, przesuwanie ciężarów za pomocą mechanizmów podnoszenia przy skośnym naciągnięciu liny lub przesuwanie przy pomocy obrotu jest niedopuszczalne.

Elementy zawieszane na haku dźwigu powinny być przenoszone przynajmniej 1m nad montowaną konstrukcją budynku, lub przedmiotami ustawiony na stropie przy zachowaniu szczególnej ostrożności.

Zawieszenie elementów na haku dźwigu i inne prace montażowe winny być dokonywane przez brygadę montażową, specjalnie przeszkoloną w tym kierunku. Członkowie tej brygady winni znać sposoby montażu, zawieszania ciężarów na linach, a także sposoby przygotowania lin tak, aby zawieszania były mocne i pewne. Muszą też umieć posługiwać się ustalonym sposobem sygnalizacji.

Podanie sygnału do podnoszenia elementu może nastąpić po usunięciu wszystkich pracowników poza obszar równy rzutowi przemieszczanego elementu powiększonemu z każdej strony o 6m.

Operator otrzymuje polecenia i sygnały wyłącznie od wyznaczonego pracownika zespołu montażowego.

Przyjmowanie przez monterów elementu opuszczonego na miejsce ustawienia może nastąpić dopiero wówczas, gdy zostanie on opuszczony i zatrzymany przez operatora żurawia na wysokości około 0,5m ponad miejscem jego ustawienia Długie elementy wymagają prowadzenia na liniach trzymany przez robotników.

Odczepienie elementu z haka dźwigu może nastąpić dopiero po ostatecznym ustawieniu i przynajmniej czasowym zabezpieczeniu. Odczepienie elementu może nastąpić tylko na polecenie kierownika zespołu montażowego.

Zwolnienia zawiesi z haka i dźwigu powinno odbywać się z drabinek odpowiednich do tego celu lub z wieżyczek przesuwanych.

Na ustawionych a nie zamocowanych elementach nie wolno opierać żadnych przedmiotów, mogących spowodować ich przewrócenie.

Zabronione jest urządzenie składowisk materiałów i elementów budowlanych związanych z wykorzystaniem dźwigów do ich przemieszczania bezpośrednio pod liniami napowietrznymi lub w odległości bliższej (licząc w poziomie) od skrajnych przewodów niż:

- ◆ 2m – dla linii o napięciu nie przekraczającym 1 KV,
- ◆ 5m – dla linii WN do 15 KV,
- ◆ 10m – dla linii WN do 30 KV,
- ◆ 15m – dla linii WN do 110 KV,
- ◆ 30m – dla linii WN powyżej 110 KV

Urządzenia pomocnicze stosowane przy przeładunkach na placu budowy i magazynach powinny być bezpieczne dla obsługi i niezawodne użyciu.

Zawiesia linowe i łańcuchowe powinny być wykonane z materiałów atestowanych. Robienie węzłów na linach łańcuchach oraz łączenie między sobą lin stalowych na długości jest zabronione.

Dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielocięgnowych uzależnione jest od wielkości kąta wierzchołkowego mierzonego po przekątnej między cięgnami i powinno wynosić:

- ◆ przy kącie $45^\circ = 90\%$,
- ◆ przy kącie $90^\circ = 70\%$,
- ◆ przy kącie $120^\circ = 50\%$

dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym.

Kąt rozparcia cięgien zawiesia nie powinien być większy niż 120° . Przy użyciu zawiesia wielocięgnowego, dla określenia obciążenia roboczego należy przyjąć, że pracują tylko dwa cięgna.

Przy użyciu dwóch zawiesi o obwodzie zamkniętym, ich łączne obciążenie nie powinno być większe niż wielkość obciążenia roboczego przewidziana dla jednego zawiesia.

Zawiesia wykonane z lin stalowych powinny być natychmiast wycofane z eksploatacji, jeżeli na długości równej ośmiokrotnej średnicy liny, liczba zauważonych pękniętych drutów jest większa niż 10% całkowitej liczby drutów znajdujących się w linie przeciwwzitej i 5% w linie współwzitej, występują oznaki przerdzewienia, zerwania splotek lub inne uszkodzenia.

Zawiesia wykonane z łańcuchów powinny być niezwłocznie wycofane z eksploatacji, jeżeli:

- ◆ zużycie pręta ogniwa jest większe niż $1/5$ pierwotnej średnicy prętów ogniw,
- ◆ ogniwa uległy deformacji lub wykazują inne widoczne uszkodzenia.

2.7.3. Roboty spawalnicze

Spawanie wykonywane w ramach robót montażowych lub remontowych powinno być prowadzone na podstawie polecenia wydanego przez bezpośredniego przełożonego.

Polecenie jednoznacznie powinno określać rodzaj spoin, stosowane materiały, kolejność spawania, przewidywane próby i odbiory. Przy pracach spawalniczych o złożonym

przebiegu realizacji, prace powinny być wykonywane w oparciu o projekty technologii spawania.

Spawanie i cięcie metali może być wykonywane tylko przez osoby uprawnione.

Jeżeli spawanie i cięcie metali odbywa się na otwartej przestrzeni, stanowisko powinno być w miarę technicznej możliwości zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi.

Zabrania się przeprowadzania kabli elektrycznych do spawania razem z przewodami gumowymi lub metalowymi przeznaczanymi do przesyłu gazów służących do spawania lub cięcia.

Spawarki elektryczne powinny być sprawne i zainstalowane na stanowisku roboczym przez uprawnionego elektryka. Zabrania się reperacji we własnym zakresie sprzętu spawalniczego zarówno spawarek jak i palników do spawania lub cięcia gazowego.

Napięcie na zaciskach spawarki nie powinno być większe niż 70 V w momencie zajarzenia się łuku przy prądzie przemiennym.

Do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować przewody oponowe spawalnicze (OS).

Zabrania się wykonywania prac spawalniczych w odległości mniejszej niż 5m od materiałów łatwo palnych lub niebezpiecznych przy zetknięciu z ogniem.

Przy spawaniu elektrycznym na stanowisku roboczym powinno być zorganizowane miejsce na odkładanie uchwytu spawalniczego.

Szlifierki stosowane do czyszczenia spawów powinny być sprawne, posiadać odpowiednie osłony, a tarcze szlifierskie nie mogą być uszkodzone.

Butle z gazami używane do spawania powinny być ustawione w pozycji pionowej i zabezpieczone przed upadkiem przy pomocy obręczy metalowych lub łańcuchów. Stosowanie drutu dla przymocowywania butli jest zabronione.

W razie niemożności ustawienia i przymocowania butli w czasie pracy w pozycji pionowej, dopuszczalne jest ustawienie jej w pozycji pochylonej o kącie nachylenia do 45°.

Odległość butli od płomienia palnika nie powinna być mniejsza niż 1m.

Zawory redukcyjne oraz ich manometry powinny być stale utrzymywane w stanie sprawnym technicznie.

Przed przyłączeniem zaworu redukcyjnego należy przedmuchać lekko butlę. Podczas wykonywania tych czynności pracownik winien stać z boku.

Węże dla tlenu i acetylenu powinny różnić się barwą.

Węże gumowe dla tlenu powinny być tego rodzaju, aby mogły wytrzymać bez uszkodzeń ciśnienie:

- ◆ 6 atm. przy spawaniu,
- ◆ 25 atm. przy cięciu.

Węże doprowadzające gazy do palnika nie mogą być uszkodzone i muszą posiadać odpowiednią długość. Mocowanie węży do palnika i reduktorów powinno być wykonane przy pomocy płaskich opasek zaciskowych.

Na węzłach bezpośrednio za palnikiem powinny być instalowane zabezpieczenia przeciwko powrotowi ciśnienia.

Przy jakichkolwiek wątpliwościach dotyczących jakości węży należy je bezwzględnie złomować i zastosować nowe.

Podczas wykonywania prac spawalniczych na konstrukcji, butle z gazami technicznymi winny znajdować się poza strefą niebezpieczną.

2.7.4. Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

Do pracy można dopuścić tylko elektronarzędzia i sprzęt z zasilaniem Elektrycznym posiadającym aktualne gwarancje producenta lub badania potwierdzające sprawność techniczną i odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i posiadać znak bezpieczeństwa B zgodnie z Normą PN-85/B08 400/02.

Sprzęt i elektronarzędzia powinny posiadać jednoznacznie określony numer (np. fabryczny) i oznaczenie daty ostatniego badania kontrolnego.

Dokumentacja przebiegu eksploatacji, napraw, oceny stanu technicznego i badań kontrolnych powinna znajdować się w aktach przedsiębiorstwa i być udostępniana w miarę potrzeby użytkownikom sprzętu.

Każdorazowo przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić wzrokowo stan wtyczki i przewodu zasilającego, szczególnie przy wprowadzeniu przewodu do wtyczki i elektronarzędzia.

Eksploatacja elektronarzędzia z uszkodzonymi wtyczkami lub przewodami zasilającymi grozi porażeniem prądem elektrycznym, oparzeniem lukiem elektrycznym i powstaniem pożaru.

Przewody zasilające elektronarzędzia należy zabezpieczyć tak, aby w czasie pracy nie została uszkodzona izolacja i nie występowały naprężenia mechaniczne.

Elektronarzędzia można podłączyć do obwodów elektrycznych zgodnie z przepisami i normami oraz odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi

dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenia w przypadku zwarcia. Szybkie zadziałanie zabezpieczenia decyduje o bezpieczeństwie obsługi i bezpieczeństwie pożarowym.

Przy włączeniu elektronarzędzia należy sprawdzić położenie wyłącznika.

Osadzenie wtyczki w gnieździe wtykowym dozwolone jest tylko przy wyłączonym elektronarzędziu.

Przy odłączeniu zasilania w pierwszej kolejności należy wyłączyć elektronarzędzie, a w drugiej odłączyć przewód zasilający z gniazda wtykowego. Nieprzestrzeganie powyższych zasad grozi poparzeniem łukiem elektrycznym i ewentualnym porażeniem prądem elektrycznym. Gdy elektronarzędzie znajduje się pod napięciem, nie wolno dotykać jego części pracujących, np. piły tarczowej, tarczy szlifierskiej, wiertła, itp.

W razie zaniku napięcia należy wyjąć wtyczkę z gniazda.

Zabrania się użytkowania elektronarzędzi, które uległy uszkodzeniu, zalaniu wodą, mają negatywne wyniki badań, u których w czasie pracy występuje nadmierne iskrzenie na komutatorze, drgania lub inny rodzaj nieprawidłowej pracy.

Zabrania się użytkowania elektronarzędzi:

- ◆ na otwartym terenie podczas opadów atmosferycznych w przypadku gdy elektronarzędzie nie jest przystosowane do takich warunków,
- ◆ w czynnych magazynach materiałów łatwopalnych i pomieszczeniach, w których istnieje zagrożenie wybuchem (możliwość powstania pożaru względnie wybuchu od iskrzących się elementów napędu),
- ◆ przeciążania elektronarzędzi przez nadmierny docisk, względnie przez nieuwzględnienie przerw w pracy przy elektronarzędziach dostosowanej do pracy przerywanej.

Elektronarzędzia należy kontrolować co najmniej raz na 10 dni, jeżeli w instrukcji producenta nie przewidziano innych terminów. Elektronarzędzia ręczne powinny być wykonane w II klasie ochronności, narzędzia w I klasie ochronności należy zasilac poprzez transformatory separacyjne wykonane w II klasie ochronności.

2.8. Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefie szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Środki zapobiegające niebezpieczeństwom w trakcie wykonywania robót można podzielić na działania organizacyjno-prawne, działania techniczne i działania nadzorcze.

Do środków organizacyjno-prawnych należy prowadzenie kompleksowych szkoleń pracowniczych, sporządzenie planu B I O Z i szczegółowy bieżący instruktaż pracowników przed wykonywaniem niebezpiecznych prac oraz pouczenie, że na wypadek zagrożenia należy opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia. Działania te winny być poprzedzone szczegółową analizą dokumentacji technicznej pod kątem bezpieczeństwa i higieny pracy.

Działania techniczne to zgodne z przepisami wyposażenie pracowników w odzież ochronną oraz środki i urządzenia zapewniające bezpieczeństwo prac. Należy do nich zagospodarowanie placu budowy w sieć komunikacyjną, drogi montażowe dla maszyn ciężkich, środki transportu poziomego i pionowego, składowiska i magazyny, oświetlenie oraz ogrodzenie placu budowy. W ten zakres wchodzi również wygrozdzenie niebezpiecznych odcinków robót.

Działania nadzorcze prowadzone są przez personel techniczny i dotyczą kompleksowego aspektu bezpieczeństwa i higieny pracy opisanego w planie BIOZ.

3. Obowiązki wobec osób trzecich

Projektowana inwestycja jest niedostępna dla osób postronnych, gdyż realizacja odbywa się na terenie ogrodzonym. Dobór urządzeń i technologii przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków wyklucza przekraczanie uciążliwości poza jej granice i gwarantuje dotrzymanie standardów środowiska, stąd nie przewiduje się szczególnych obowiązków wobec osób trzecich. Inwestor ma obowiązek informowania WIOŚ o awariach, mogących mieć wpływ na jakość wprowadzanych ścieków do odbiornika.