

SPIS TREŚCI:

I. Część opisowa

- 1.Wstępstrona 1, 2
- 2.Opis technicznystrona 2, 3, 4, 5
- 3.Obliczenia technicznestrona 6,7
- 4.Zestawienie materiałówstrona 8, 9,10

II. Część rysunkowa

- 1. Plan sieci uzbrojenia terenu
- 2. Schemat instalacji oświetlenia budynku technicznego
- 3. Rozdzielnica RG
- 4. Rozdzielnica RS
- 5. Konfiguracja sieci SWD

1.WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- uzgodnienia z inwestorem,
- P.T. branży architektoniczno-budowlanej oraz części technologicznej,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych
- inne obowiązujące przepisy i normy.

1.2.Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Zasilanie podstawowe,
- Zasilanie rezerwowe,
- rozdzielnicę główną,
- linie kablowe zalicznikowe i technologiczne,
- instalacje zasilania odbiorników technologicznych stacji uzdatniania wody,
- instalacje elektryczne wewnętrzne oświetlenia,
- instalacje wewnętrzne gniazd wtyczkowych 1- fazowych i 3-fazowych,
- instalacje elektryczne wewnętrzne siły,
- instalację oświetlenia terenu,
- instalacje ochrony przeciwporażeniowej,

- instalacje odgromowe,
- instalacje alarmowe włamania i nadmiernego stężenia niebezpiecznych gazów,
- instalacje połączeń wyrównawczych,
- instalacje sterowania
- budowę rozdzielnic RG i RS

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Charakterystyka elektroenergetyczna stacji uzdatniania wody.

Napięcie zasilania	$U_n = 400V, 50Hz,$
Napięcia odbiorników	$U_o = 230V, 400V, 50Hz$
Moc zainstalowana	$P_i = 132,7 \text{ kW}$
Moc zapotrzebowana	$P_z = 93,3kW$

2.2. Zasilanie podstawowe i rozdzielnica główna „RG”.

Zasilanie podstawowe oczyszczalni ścieków w Grodźcu projektuje się kablem YAKY 4x240 mm² z projektowanej przez ENEA linii średniego napięcia i stacji transformatorowej 15/04kV.

Z projektowanej (odrębnym opracowaniem) szafki pomiarowej wyprowadzić kabel YAKY 4x240 mm² do projektowanej rozdzielnicy głównej „RG”.

Rozdzielnicę główną stacji „RG” umieścić w pomieszczeniu dyspozytorskim obok rozdzielni sterowniczej „RS”.

Rozdzielnica ta będzie pełnić funkcję rozdzielnicy głównej stacji w której nastąpi rozdział energii na poszczególne obwody oraz zasilanie szafy sterowniczych, instalacji gniazd 1 i fazowych, urządzeń technologicznych, oświetlenia wewnętrznego i terenu, obwodów ogrzewania elektrycznego budynku.

W rozdzielnicy głównej należy umieścić wyłącznik główny, ochronniki przepięciowe oraz rozłączniki bezpiecznikowe i pozostałe zabezpieczenia projektowanych obwodów. Jako zabezpieczenie główne zasilania dobrano rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK1 z wkładkami mocy 160A.

W rozdzielnicy tej należy umieścić również przełącznik typu OETR (produkcji ABB) służący do przełączania źródeł zasilania: sieć – agregat prądotwórczy. Przełącznik ten będzie pełnił rolę wyłącznika głównego. Całość umieścić w szafie o wymiarach szer.800 x wys.2000 x głęb.400. Wyłącznik ten musi być dostępny bez otwierania drzwi rozdzielni.

Schemat ideowy rozdzielnicy głównej pokazana na rysunku nr E-2.

2.3.Zasilanie rezerwowe.

Przewiduje się zasilanie rezerwowe urządzeń oczyszczalni ścieków z agregatu prądotwórczego stacjonarnego o mocy 60 kVA (48kW), umieszczonego w odrębnym przeznaczonym do tego celu, pomieszczeniu w budynku technicznym.

Agregat przyłączony będzie do rozdzielni głównej poprzez skrzynkę przyłączeniową agregatu, dalej poprzez przełącznik wyboru źródła zasilania w rozdzielnicy głównej, bez możliwości współpracy z siecią energetyki zawodowej. Agregat uruchamiany będzie ręcznie, po otwarciu rozłącznika RBK1 w rozdzielni głównej RG i przełączeniu wyłącznika głównego w pozycję „A”. Zasilanie rezerwowe pomiędzy agregatem a rozdzielnią główną wykonać kablem YKY 5x70mm² który pomiędzy budynkami prowadzić w kanalizacji kablowej a w pomieszczeniu dyspozytorskim w kanale kablowym do rozdzielni RG.

2.4.Instalacja elektryczna wewnętrzna oświetlenia, gniazd 1 i 3-fazowych oraz obwodów zasilających urządzenia technologiczne.

Instalację zaprojektowano 1-fazową trójprzewodową i 3-fazową pięcioprzewodową z przewodem ochronnym PE w kolorze żółto-zielonym. Wszystkie gniazda wtykowe powinny być wykonane z kołkami ochronnymi do których należy podłączyć przewód ochronny PE. Poszczególne obwody oświetleniowe i gniazd wtyczkowych 1-fazowych przyłączać w rozdzielni tak aby zapewnić równomierność obciążenia trzech faz.

Jako oprawy do oświetlenia projektuje się oprawy do lamp świetlówkowych : w pomieszczeniach budynku socjalno-biurowego typu OPK 236 i 218, a w pomieszczeniach budynku technicznego typu TCW 095 236 IP-65 prod. PHILIPS.

Nad wszystkimi drzwiami wejściowymi do budynków zaprojektowano oprawy typu QVF 415 1xHALL-L200 WB z wyłącznikiem zmierzchoowo-ruchowym. Dopuszcza się instalację opraw innego producenta, pod warunkiem zachowania parametrów dla projektowanych opraw. Stosować osprzęt szczelny.

Osprzęt instalować na wysokości:

- wyłączniki - 1.4m od poziomu podłogi,
- gniazda wtyczkowe - 1,4m,
- gniazda wtyczkowe grzejników elektrycznych - 0,8m.

Oprawy świetlówkowe łączyć przelotowo tj. w zaciskach listew tych opraw, bez dodatkowych puszek rozgałęźnych.

Przewód fazowy przyłączać w gniazdkach z jego lewej strony. Gniazda stosować z kołkami ochronnymi do których podłączyć przewód PE.

W pomieszczeniu WC przewidziano załączanie wentylatora wyciągowego równocześnie z wyłącznikiem oświetlenia w tym pomieszczeniu.

W sanitariatach i w pomieszczeniach bez okien stosować łączniki podświetlane.

2.5. Kanalizacja kablowa.

W celu zasilenia wszystkich urządzeń technologicznych oraz ułożenia kabli pomiędzy budynkami zaprojektowano kanalizację kablową dwuotworową Φ 160mm.

W pobliżu poszczególnych obiektów oraz przy zmianach kierunku, tras kabli, zabudować studnie teletechniczne typu SK-1.

Poza kanalizacją ułożone będą kable oświetlenia terenu, kabel zasilania głównego ze stacji transformatorowej oraz krótkie odcinki kabli do urządzeń technologicznych. Plan kanalizacji i tras kablowych pokazano na rys nr 1.

2.6. Oświetlenie terenu.

Dla oświetlenia terenu zaprojektowano 6 opraw typu OU-Sc-150/S na słupach SO/Noc. Zasilanie opraw projektuje się kablami YKY 3 i 5 x 6mm². Trasy kablowe oraz rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku nr 1. Kable układać zgodnie z normą PN-E-05125. Obudowy opraw oraz słupy metalowe należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Załączanie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie za pomocą zegara

astronomicznego zabudowanego w rozdzielni głównej.

2.7. Instalacja przeciwporażeniowa i połączeń wyrównawczych.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolację części czynnych. Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania,
- wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30mA,
- połączenia wyrównawcze,
- układ sieci TN-S.

W przewodzie ochronnym PE (kolor zielono-żółty) nie wolno umieszczać bezpiecznika oraz łącznika. Wszystkie części przewodzące dostępne powinny być przyłączone do przewodu ochronnego PE. Instalację tę wykonać zgodnie z normą PN-92/E-05009. Instalację trójfazową wykonać jako pięcioprzewodową, a jednofazową jako trójprzewodową. Izolacja

przewodu neutralnego N winna być koloru niebieskiego, a przewodu ochronnego PE koloru zielonożółtego.

Instalację połączeń wyrównawczych zaprojektowano z bednarki ocynkowanej 25x4mm.

Wszystkie urządzenia technologiczne, nie będące normalnie pod napięciem należy łączyć z uziemem. Wszystkie połączenia podziemne należy wykonać jako spawane i zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym.

Do uziomu należy podłączyć:

- szynę ochronną PEN rozdzielnicy głównej RG i szynę PE rozdzielnicy RS,
- skrzynkę przyłączeniową agregatu – szynę ochronną PEN,
- rozdzielnice lokalne.
- metalowe obudowy, korpusy urządzeń technologicznych w tym sito i prasę,
- metalowe instalacje rurowe,
- metalowe korytka kablowe.

2.8. Instalacja odgromowa.

Instalacja ta dotyczy budynków technicznego. Na budynku zaprojektowany jest dach z blachy która pełnić będzie rolę zwodów poziomych.

Budowa instalacji odgromowej polegać będzie na wykonaniu zwodów pionowych połączonych na dachu do blachy i rynien metalowych. Dodatkowo należy wykonać otoki przy kominkach (drut połączyć z pokryciem dachu. Sprowadzone zwody połączyć do uziomów.

2.9. Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz obowiązującymi przepisami i normami.
- Przed oddaniem do użytkowania instalacji należy przeprowadzić niezbędne badania i pomiary a protokoły przekazać inwestorowi.
- Przed uruchomieniem obiektu należy dostarczyć do RD Konin schemat współpracy układu przyłączenia oraz dane techniczne zamontowanego agregatu prądotwórczego celem sprawdzenia i wprowadzenia do ewidencji.
- Projektowaną rozdzielnicę należy wyposażać w niezbędny sprzęt ochronny:
 - uchwyt do wkładek topikowych mocy,
 - komplet tabliczek ostrzegawczych i informacyjnych niezbędnych ze względu na przepisy BHP,
 - gaśnicę proszkową,

- schemat ideowy (jednokreskowy) obwodów głównych stacji.

Personel obsługi należy zapoznać z instrukcją eksploatacji oraz techniczną obsługą urządzeń.

3.OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1.Bilans mocy:

	Obiekt	Urządzenie	Moc 1	Ilość	Razem moc	Czas	Uwagi
			urządzenia	urządzeń	zainstalowana	pracy	
			[kW]	-	[kW]	[h]	
1	Pompownia P-1	Pompa	3,1	2	6,2		
2	Pompownia P-2	Pompa	1,3	2	2,6		
		Mieszadło	1,5	1	1,5		
3	Budynek technologiczny	Sitopiaskownik	3,87	1	3,87		
		Prasa	8,73	1	1		
		Ogrzewanie cwu - podgrzewacz przepływowy	3,5	2	7		
		Ogrzewanie cwu - podgrzewacz pojemnościowy	3	1	3		
		Ogrzewanie c.o. - nagrzewnice	10	2	20		dla pom. sita i prasy
		Ogrzewanie co. - grzejniki elektryczne	7,5		7,5		
		Oświetlenie	2		2		
		Went. nawiewny					
		Went. wywiewny	0,2	4	0,8		wentylator przeciwybu.
4	Reaktor Biologiczny	Pompa ścieków oczyszczonych	4,7	1	4,7		
		Pompa osadu nadmiernego	3,1	1	3,1		
		Turbina TEN 2000	30	1	30		
		Wentylator	0,25	2	0,5		
5	Zagęszczacz	Mieszadła średnioobrotowe SR4630SJ	1,5	2	3		
		inne					
6	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych	Przepływomierz	0,15	1	0,15		
7	Komora pomiarowa osadu	Przepływomierz	0,15	1	0,15		
8	Stacja zlewczą	inne	9	1	9		

Razem

106,07

3.2. Dobór zabezpieczenia głównego oczyszczalni ścieków:

- Łączna moc szczytowa: $P_{sz} = 93,3 \text{ kW}$
- Prąd szczytowy $I_{sz} = P_{sz} / (U \times \sqrt{3} \times \cos\varphi) = 93.300 / (400 \times \sqrt{3} \times 0,92) = 146,4 \text{ A}$
Dobrano zabezpieczenie główne w rozdzielni RG 160A, oraz zabezpieczenie obwodu w złączu pomiarowym – 200A.

3.3. Obliczenie spadków napięcia:

- obwód zasilania do RG:

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times L}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 200 \times 93.300}{34 \times 240 \times 400^2} = 1,43\%$$

- dla obwodu zasilania rozdzielni RT

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times L}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 73 \times 30.300}{56 \times 10 \times 400^2} = 2,47\%$$

- dla obwodu najdalszego gniazda jednofazowego w pomieszczeniu sita:

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times L}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 22 \times 2.000}{56 \times 2,5 \times 230^2} = 0,59\%$$

$$\Sigma = 1,43 + 2,47 + 0,59 = 4,49\% < 5\% \text{ dop.}$$

3.4. Sprawdzenie zdolności wyłączalnej zabezpieczeń topikowych:

$$I_w = k \times I_b < I_z = U_f / (1,25 \times Z)$$

- Zwarcie w rozdzielni głównej RG (zakładam najbardziej niekorzystny przypadek):

- Trafo 160kVA	$R_T = 0,0200\Omega$	$X_T = 0,0403\Omega$
- Linia YAKY 4x240mm ² /200m	$R_l = 0,0509\Omega$	$X_l = 0,0280\Omega$

$$\text{RAZEM } R_p = 0,0709\Omega \quad X_p = 0,0683\Omega$$

$$Z = 0,0984\Omega$$

- Prąd zwarcia $I_{zw} = U / 1,25 \times Z = 1.869,9 \text{ A}$

$$I_{wył} = k \times I_b = 4 \times 200 \text{ A} = 800 \text{ A}$$

$$I_{zw} = 1.869,9 \text{ A} > I_{wył} = 800 \text{ A}$$

Zdolność wyłączalna zachowana – ochrona skuteczna

- Zwarcie w rozdzielni głównej RT:

- Trafo 160kVA	$R_T = 0,0200\Omega$	$X_T = 0,0403\Omega$
- Linia YAKY 4x240mm ² /200m	$R_1 = 0,0509\Omega$	$X_1 = 0,0280\Omega$
- Linia YKY 5x10mm ² /73m	$R_2 = 0,2690\Omega$	$X_2 = 0,0102\Omega$

RAZEM $R_p = 0,3399\Omega$ $X_p = 0,0785\Omega$

$$Z = 0,3488\Omega$$

- Prąd zwarcia $I_{zw} = U / 1,25 \times Z = 527,5A$

$$I_{wył} = k \times I_b = 4 \times 50A = 200A$$

$$I_{zw} = 527,5A > I_{wył} = 200A$$

Zdolność wyłączalna zachowana – ochrona skuteczna

4.ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

4.1.zestawienie opraw oświetleniowych

Lp.	Nazwa oprawy	Ilość szt.
1	Oprawa typu TCW 095 236 2x36, IP 65	43
2	Oprawa typu – OUSc-150/S	6
3	Oprawa typu QVF 415 1xHAL-L200 WB z wyłącznikiem zmierzchowo-ruchowym	5

4.2.zestawienie materiałów – rozdzielnia „RG”

Lp	Nazwa materiału	Ilość szt.
1	Wyłącznik RBK1. Sterowanie obrotowe z drzwi	1
2	Ogranicznik przepięć typ 2 DG M TT 275	1
3	Przełącznik sieć-agregat typu OETR	1

	(ABB)	
4	Rozłącznik bezpiecznikowy NH 000 z wkładkami bezpiecznikowymi 125, 100 i 63A	3
5	Wyłącznik nadprądowy S 191/B 10A	3
6	Wyłącznik nadprądowy S 191/B 16A	6
7	Wyłącznik różnicowo- i nadprądowy P 314 C-16-30-AC	3
8	Wyłącznik różnicowo- i nadprądowy P 312 B-16-30-AC	2
9	Wyłącznik różnicowoprądowy trójfazowy 25, 30mA	3
10	Lampki sygnalizacyjne	3
11	Szafa rozdzielcza z płytą montażową 2000x800x400 RITTAL	1

4.3.zestawienie materiałów –instalacja

Lp	Nazwa materiału	Ilość
1	Bednarka ocynkowana St0S 25x4mm	Ujęta w załączonym kosztorysie
2	Drabinka kablowa 100	Ujęta w załączonym kosztorysie
3	Drabinka kablowa 300	Ujęta w załączonym kosztorysie
4	Gniazdo wtyczkowe bryzgoszczelne 16A 3P+N+Z z wyłącznikiem	5 szt.
5	Gniazdo wtyczkowe bryzgoszczelne natynkowe 2P+Z 10/16A 250V	29 szt.
6	Kabel YKY 06/1kV 4x70,0mm ² RE	Ujęta w załączonym kosztorysie
7	Kabel YKY 06/1kV 5x50,0mm ² RE	Ujęta w załączonym kosztorysie
8	Korytko kablowe perforowane	Ujęta w załączonym kosztorysie
9	Listwa kablowa PCV	Ujęta w załączonym kosztorysie
10	Konstrukcja wsporcza korytka drabinki	Ujęta w załączonym kosztorysie
11	Łącznik klawiszowy n/t 6A, 250V bruzgoodporny 1-biegunowy	16 szt.
12	Łącznik klawiszowy n/t 6A, 250V bruzgoodporny świecznikowy	5 szt
13	Łącznik klawiszowy n/t 6A, 250V bruzgoodporny schodowy	2 szt.
14	Odgałęźnik izolacyjny n/t 4-torowy 4mm ² , 4-wylotowy	14 szt.

15	Przewód LY 6mm ² 450/750V	Ujęta w załączonym kosztorysie
16	Przewód YDY 450/750 2x1,5mm ²	Ujęta w załączonym kosztorysie
17	Przewód YDY 450/750 3x1,5mm ²	Ujęta w załączonym kosztorysie
18	Przewód YDY 450/750 3x2,5mm ²	Ujęta w załączonym kosztorysie
19	Przewód YDY 450/750 5x2,5mm ²	Ujęta w załączonym kosztorysie
20	Kabel YKY 06/1kV 5x1,0mm ² RE	Ujęta w załączonym kosztorysie
21	Kabel YKY 06/1kV 3x1,0mm ² RE	Ujęta w załączonym kosztorysie
22	Kabel YKY 06/1kV 5x2,5mm ² RE	Ujęta w załączonym kosztorysie
23	skrzynka przyłączeniowa agregatu	1 szt.
24	Świetlówki TLD 36W	86 szt.
25	Bateria kondensatorów BKHV 22/2,5	1 kpl.