

INWESTYCJA	"MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W NOWYM DWORZE GDAŃSKIM" w zakresie gospodarki osadowej, systemu napowietrzania oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i analitycznej
ADRES OBIEKTU	Oczyszczalnia ścieków ul. Warszawska 51, 82-100 Nowy Dwór Gdański
DZIAŁKA	Działka nr 3, obręb Kmiecín, gmina Nowy Dwór Gdański
INWESTOR	SZOP Sp. z o.o. ul. Warszawska 51, 82-100 Nowy Dwór Gdański

STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY
NAZWA PROJEKTU	PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W NOWYM DWORZE GDAŃSKIM
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Tomasz Lach uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny WKP/0174/PWOWE/12
OPRACOWAŁ	mgr inż. Tomasz Lach
DATA OPRACOWANIA	Styczeń 2018 r.

EGZEMPLARZ 4

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot opracowania	4
1.2. Forma i zakres opracowania	4
1.3. Podstawa opracowania	4
1.4. Zamawiający, Inwestor, Użytkownik	5
1.5. Jednostka Projektowa	5
2. LOKALIZACJA INWESTYCJI	5
3. OPIS TECHNICZNY	5
3.1. Charakterystyka elektroenergetyczna dla projektowanej rozbudowy:	5
3.2. Zasilanie elektroenergetyczne – stan istniejący	7
3.3. Zasilanie elektroenergetyczne – stan projektowany	7
3.4. Stacja transformatorowa	8
3.5. Rozdział energii - szafy kablowe i rozdzielnice	8
3.6. Instalacja elektryczna oświetlenia podstawowego i awaryjnego	8
3.7. Instalacja elektryczna gniazd wtykowych 230V i siły	8
3.8. Instalacja elektryczna dla urządzeń technologicznych	8
3.9. Instalacje elektryczne i instalacja połączeń wyrównawczych (ekwipotencjalna)	9
3.10. Ochrona od przepięć	9
3.11. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	9
3.12. Uwagi końcowe	10
4. OBLICZENIA TECHNICZNE	11
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	12

SPIS RYSUNKÓW:

NR	TEMAT RYSUNKU	SKALA
1E	Mapa sytuacyjna – plan zagospodarowania terenu dla instalacji elektrycznych	1:500
2E	Schemat strukturalny istniejącej stacji transformatorowej oraz rozdzielnic głównej z zakresem urządzeń do wymiany	-
3E	Schemat strukturalny zasilania szaf kablowych i rozdzielnic	-
4E	Instalacja elektryczna - stacja odwadniania osadu	1:100
5E	Schemat ideowy i widok rozdzielnic T-20	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy oczyszczalni ścieków w Nowym Dworze Gdańskim w zakresie:

- rozwiązania gospodarki komunalnymi osadami pochodzącymi z oczyszczalni ścieków, polegającego na doborze nowego urządzenia do odwadniania i zagęszczania osadów
- przebudowy systemu napowietrzania – dobór nowych dmuchaw, wymiana dysków napowietrzających, dobór dodatkowych mieszadeł,
- doboru aparatury kontrolno-pomiarowej i analitycznej.

1.2. Forma i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym wewnętrznej, zalicznikowej instalacji elektrycznej, stanowiącym jeden z tomów projektu wykonawczego przedmiotowej inwestycji.

Opracowanie składa się z części opisowej i rysunkowej.

W zakres opracowania wchodzi:

- wewnętrzne linie zasilające
- rozdzielnice
- ochrona przeciwprzepięciowa
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Rozwiązania w zakresie innych branż zawarte są w odpowiednich branżowych tomach projektu budowlanego. Szczegółowy zakres niniejszego projektu wynika ze spisu treści.

1.3. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących materiałów:

- [1] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) dla przedmiotowej inwestycji opracowana przez Zamawiającego, w tym: Opis przedmiotu zamówienia (OPZ),
- [2] Aktualna mapa do celów projektowych obejmująca teren oczyszczalni, wykonana przez Gross Usługi Geodezyjne
- [3] Wytyczne od dostawcy technologii suszenia
- [4] Dokumentacja geologiczna,
- [5] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. z 2005 Nr 2, poz. 6),

- [6] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, Dz. U. z 2003 Nr 33 poz. 270, Dz.U. 2004 Nr 109 poz. 1156,
- [7] Przepisy prawne, polskie normy, oferty dostawców wyposażenia, dane katalogowe.
- [8] Wizja lokalna,
- [9] Uzgodnienia z Inwestorem,
- [10] Projekt budowlany pn. Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Nowym Dworze Gdańskim z maja 2015r. opracowany przez EKOTOP Roman Sobczyk.

1.4. Zamawiający, Inwestor, Użytkownik

Zamawiającym wykonanie przedmiotowej inwestycji wraz z opracowaniem jej dokumentacji projektowej, Inwestorem dla tego przedsięwzięcia jak i Użytkownikiem (operatorem) oczyszczalni ścieków w Nowym Dworze Gdańskim jest SZOP Sp. z o.o. ul. Warszawska 51, 82-100 Nowy Dwór Gdański.

1.5. Jednostka Projektowa

W zakresie opracowania dokumentacji projektowej, przedmiotowej inwestycji (Jednostką Projektową) jest EKOTOP Roman Sobczyk, ul. Wawelska 25/1, 64-920 Piła.

2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w granicach administracyjnych miasta Nowy Dwór Gdański na działce nr 3, obręb Kmiecín, gmina Nowy Dwór Gdański przy ul. Warszawskiej 51, 82-100 Nowy Dwór Gdański.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Charakterystyka elektroenergetyczna dla projektowanej rozbudowy:

• Napięcie zasilania	$U_n = 400/230V,$	50Hz
• Napięcie odbiorników	$U_o = 400/230V,$	50Hz
• Współczynnik mocy	$\text{tg } \varphi = 0,4 \rightarrow \cos \varphi = 0,93$	
• Moc zainstalowana	$P_i = 52,45$	kW
• Moc szczytowa	$P_{sz} = 39,32$	kW
• Prąd obliczeniowy	$I_b = 61,02$	A
• Układ sieci	TN-C	
• Układ instalacji odbiorczej	TN-C-S	

Bilans mocy – stan projektowany:

Nazwa rozdzielnic	L.p.	Symbol zabezp.	Nazwa odbiornika / grupa odb.	Liczba odb.		Moc znamionowa odb.	Moc odb.		cos ϕ	Prąd obliczeniowy	Współczynnik jedn.	Moc szczytowa	
				Zainst.	W ruchu		Zainst.	W ruchu				czynna	bierna
						Pn	Pi	PiR		Ib	k	Psz	Qsz
-	-	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SKV0/3RBL2/F	1		Szafa SA-1	1		13,00	13,00		0,93	18,16	0,90	11,70	4,62
	2		Rozdzielnica T-20	1		39,45	39,45		0,93	42,86	0,70	27,62	10,91
					RAZEM :		52,45		0,93	RAZEM :		39,32	15,54
					korekta mocy						1	39,32	15,54
	Ib =						61,02	A	Ssz =			42,3	kVA

Uwaga:

W przedstawionym powyżej bilansie nie ujęto urządzeń wymienianych w budynku dmuchaw. Projektowana wymiana urządzeń nie generuje wzrostu mocy zainstalowanej dla budynku – pozostaje na tym samym poziomie.

Bilans mocy – stan projektowany + zapotrzebowanie istniejące:

Nazwa rozdzielnic	L.p.	Symbol zabezp.	Nazwa odbiornika / grupa odb.	Liczba odb.		Moc znamionowa odb.	Moc odb.		cos ϕ	Prąd obliczeniowy	Współczynnik jedn.	Moc szczytowa	
				Zainst.	W ruchu		Zainst.	W ruchu				czynna	bierna
						Pn	Pi	PiR		IB	k	Psz	Qsz
-	-	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SKV0/3RBL2/F	1		Szafa SA-1	1		13,00	13,00		0,93	18,16	0,90	11,70	4,62
	2		Rozdzielnica T-20	1		39,45	39,45		0,93	42,86	0,70	27,62	10,91
	3		Aktualna moc zapotrzebowana (przed projektowaną rozbudową)	1		120,00	120,00		0,93	186,24	1,00	120,00	47,43
					RAZEM :		172,45		0,93	RAZEM :		159,32	62,97
					korekta mocy						1	159,32	62,97
Ib =						247,26		A	Ssz =			171,3	kVA

3.2. Zasilanie elektroenergetyczne – stan istniejący

Rozbudowywany obiekt oczyszczalni ścieków zasilany jest linią kablową SN-15kV w układzie przelotowym poprzez konsumentową stacją transformatorową z transformatorem olejowym o mocy 160kVA. Zgodnie z informacją otrzymaną od Inwestora aktualna moc zapotrzebowana dla obiektu wynosi 120 kW. Szacowane obciążenie istniejącego transformatora:

Trafo 160kVA 15/0,4kV

Zakładane obciążenie transformatora 85%	85%	160	136,0	kVA
Moc dysponowana z transformatora			136,0	kVA
Moc czynna dysponowana z transformatora przy $\cos \phi_i=0,9$		0,9	122,4	kW

Zapas (+) lub niedobór (-) mocy na transformatorze

16,0	kVA
2,4	kW

Uwzględniając konieczny wzrost mocy zapotrzebowanej zgodnie z bilansem przedstawionym w pp. 3.1 o min. 40,0kW, sumaryczna moc zapotrzebowana dla obiektu będzie wynosiła 160,00kW. Szacowane obciążenie istniejącego transformatora będzie zatem wynosiło:

Trafo 160kVA 15/0,4kV

Zakładane obciążenie transformatora 85%	85%	160	136,0	kVA
Moc dysponowana z transformatora			136,0	kVA
Moc czynna dysponowana z transformatora przy $\cos \phi_i=0,9$		0,9	122,4	kW

Zapas (+) lub niedobór (-) mocy na transformatorze

- 35,3	kVA
- 36,9	kW

Uwzględniając powyższe szacunki istniejący transformator należy wymienić na nowy o odpowiednio większej mocy.

3.3. Zasilanie elektroenergetyczne – stan projektowany

W związku z koniecznością wzrostu mocy zapotrzebowanej dla obiektu po jego rozbudowie istniejący transformator należy wymienić na nowy o mocy 400kVA. Szacowane obciążenie projektowanego transformatora będzie zatem wynosiło:

Trafo 400kVA 15/0,4kV

Zakładane obciążenie transformatora 85%	85%	400	340,0	kVA
Moc dysponowana z transformatora			340,0	kVA
Moc czynna dysponowana z transformatora przy $\cos \phi_i=0,9$		0,9	306,0	kW

Zapas (+) lub niedobór (-) mocy na transformatorze

168,7	kVA
146,7	kW

Projektowany wzrost mocy zapotrzebowanej wymusza także ingerencję w istniejący układ pomiarowy w zakresie wymiany istniejących przekładników prądowych o przekładni 200A/5A na przekładniki o przekładni 400A/5A.

Konieczne zmiany w zakresie układu pomiarowego należy wcześniej uzgodnić w właściwym terenowo Zakładem Energetycznym.

3.4. Stacja transformatorowa

W związku z koniecznością przystosowania istniejącej stacji transformatorowej do zwiększonego poboru/dystrybucji mocy, projektuje się wprowadzenie następujących zmian:

- wymianę istniejącego transformatora o mocy 160kVA na jednostkę TNOSI 400kVA;15/0,4/0,23kV; Dyn 5
- wymianę wkładek bezpiecznikowych SN na: WBWM IR 20/30
- wymianę przekładników pomiarowych na: ISWd1; 400/5A, kl. 0,5; FS5; 5VA

3.5. Rozdział energii - szafy kablowe i rozdzielnice

Projektuje się odpowiednio:

Szafę kablową typu SKV0/3RBL2/F z trzema rozłącznikami bezpiecznikowymi posadowioną przy istniejącym budynku stacji odwadniania osadu. Szafę należy zasilić istniejącym kablem YKY 4×70mm², który należy wycofać z rozdzielni T-20 w budynku stacji odwadniania osadu. Szynę PEN w szafie kablowej należy uziemić bednarką FeZn 30×4 – R_u≤30Ω.

Z szafy kablowej należy wyprowadzić zasilania, odpowiednio:

- do wymieniaanej na nową rozdzielnicę T-20 w budynku stacji odwadniania osadu: kablem YKY 5×25mm²
- do projektowanej szafy SA-1 przy zbiorniku nityfikacji i denityfikacji - sterownie pompami mieszającymi w zakresie AKPiA: kablem YKY 5×16mm²

3.6. Instalacja elektryczna oświetlenia podstawowego i awaryjnego

W budynkach: stacji odwadniania osadu i dmuchaw nie przewiduje się ingerencji w istniejącą instalację oświetleniową.

3.7. Instalacja elektryczna gniazd wtykowych 230V i siły

W budynkach: stacji odwadniania osadu i dmuchaw nie przewiduje się ingerencji w istniejącą instalację gniazd wtykowych 230V i siły.

3.8. Instalacja elektryczna dla urządzeń technologicznych

W zakresie budynku stacji odwadniania osadu zaprojektowano instalację elektryczną siłową do zasilania szafy sterowniczej wirówki dekantacyjnej z rozdzielnicą T-20, kablem YKY 5×10mm². Szafa sterownicza wirówki stanowi prefabrykowany element dostarczany łącznie

z urządzeniem. Zasilanie pozostałych nowo projektowanych urządzeń w zakresie projektu AKPiA. W zakresie budynku dmuchaw zmiany w instalacji elektrycznej dotyczącej zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi zgodnie z projektem AKPiA.

3.9. Instalacje elektryczne i instalacja połączeń wyrównawczych (ekwipotencjalna)

Ekwipotencjalizację realizuje się za pomocą połączeń wyrównawczych bezpośrednich: wszystkie urządzenia metalowe, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, znajdujące się wewnątrz chronionego budynku oraz urządzenia do niego wprowadzone, należy łączyć między sobą i z GSU budynku. Złącza kołnierzowe rurociągów i aparatów technologicznych, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zbocznikować przewodem LgYżo 16 mm² z odpowiednio zaprasowanymi końcówkami.

3.10. Ochrona od przepięć

Projektuje się dwustopniową ochronę przed przepięciami. W projektowanej rozdzielnicy T-20 należy zastosować ograniczniki typu 1+2/25kA z dobezpieczeniem.

3.11. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - ochrona podstawowa.

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano:

- izolacja czynna przewodów i kabli nn – 1 kV
- uzupełnienie ochrony podstawowej nn: obwody końcowe gniazd wtykowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi, $I_n=0,03A$

Ochrona przed dotykiem pośrednim – ochrona dodatkowa.

W celu ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- po stronie nn – 1 kV – samoczynne wyłączanie zasilania na skutek pojawienia się prądu zwarcia w uszkodzonym obwodzie za pomocą bezpieczników topikowych w czasie $t_v < 5$ s dla obwodów rozdzielczych, dla pozostałych obwodów końcowych odpowiednio w czasie: $t_v < 0,4$ s dla napięcia 230 V, oraz $t_v < 0,2$ s dla napięcia 400V.
- wszystkie obwody końcowe należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi o charakterystyce B i C. Układ sieci TN-C-S.
- połączenia wyrównawcze: przewód PE winien mieć izolację w kolorze żółto-zielonym. Do przewodów PE należy przyłączyć bolce gniazd wtyczkowych, obudowy lamp i wszystkich urządzeń elektrycznych, za wyjątkiem zastosowanych urządzeń z obudową w II klasie izolacji.
- ekwipotencjalizację realizuje się za pomocą połączeń wyrównawczych bezpośrednich: wszystkie urządzenia metalowe, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, znajdujące się wewnątrz chronionego budynku oraz urządzenia do niego wprowadzone, należy łączyć między sobą i z GSU budynku. Złącza

kołnierzowe rurociągów i aparatów technologicznych, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zbocznikować przewodem LgYżo 16 mm² z odpowiednio zaprasowanymi końcówkami. Szyne uziemiającą SU należy łączyć za pośrednictwem przewodów wyrównawczych LgYżo 16 mm² z metalowymi częściami, rurociągów – za złączką izolacyjną w kierunku instalacji wewnętrznej, kanalizacji, wody oraz metalową konstrukcją budynku. Połączenia wykonać starannie, z użyciem śrub z podkładkami sprężynującymi. Połączenia zabezpieczyć przed korozją.

3.12. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z: Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, część D: Roboty instalacyjne, zeszyt 3: Instalacje elektryczne i piorunochronne w obiektach przemysłowych, oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, Część D: Roboty instalacyjne, zeszyt 4: Linie kablowe niskiego i średniego napięcia. Do odbioru przedstawić protokoły z badań instalacji elektrycznej zgodne z normą: PN-HD 60364-4-41.

- a) skuteczności samoczynnego wyłączenia
- b) parametrów wyłączników RCD
- c) rezystancji izolacji przewodów
- d) rezystancji izolacji kabli
- e) rezystancji uziemień

Prace powinny być wykonane przez jednostkę mającą uprawnienia do wykonywania robót branży elektrycznej. Stosowane materiały elektrotechniczne i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do stosowania.

Wykonanie zmian do niniejszej dokumentacji wymaga opracowania stosownego aneksu, uwzględniającego nowe przesłanki i okoliczności techniczne.

Po zakończeniu prac dokonać odbioru robót, uporządkować teren, usunąć szkody powstałe w trakcie wykonywania robót.

Materiały z rozbiórki będą posegregowane i przekazane do recyklingu oraz utylizacji.

Uwaga końcowa:

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pod warunkiem podania ich parametrów technicznych przez Wykonawcę oraz każdorazowo uzyskania akceptacji Zamawiającego i Projektanta.

Opracował:
mgr inż. Tomasz Lach

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

Lp.	nazwa odbioru	Prąd obliczeniowy	Prąd nominalny zabezpieczenia	współczynnik krotności prądu zabezpieczenia	Prąd nastawialny / bezpiecznika	typ kabla	spółczynnik	Dopuszczalna obciążalność kabla	współczynnik poprawkowy	dopuszczalna obciążalność z uwzględnieniem sposobu ułożenia	warunek: $I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_z \geq k_2 * I_n / 1,45$	Warunek: $I_{dd} = k_p * I'_z \geq I_z$	obciążenie kabla
		I_B	I_{nz}	k_2	I_n									
		A	A		A			A		A		A		%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Szafa SA-1	18,16		1,6	32	YKY 5×16	E	98	0,9	88,2	TAK	35,31	TAK	19
2	Rozdzielnica T-20	48,89		1,6	80	YKY 5×25	E	128	0,9	115,2	TAK	88,28	TAK	38
3	SKV0/3RBL2/F	76,08		1,6	100	YKY 4×70	D	176	0,9	158,4	TAK	110,3	TAK	43,2

Zwraca się uwagę, że jedynym miarodajnym sprawdzeniem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej jest pomiar, który należy wykonać po wykonaniu wszystkich instalacji.

mgr inż. Tomasz Lach

5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

UWAGA!

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami i dokładnej weryfikacji zwłaszcza długości oraz ilości odpowiedniego osprzętu, który będzie instalowany bezpośrednio na realizowanej budowie.

Wszystkie użyte w niniejszej dokumentacji projektowej nazwy firmowe materiałów/producentów są przykładowe i mają na celu wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów i elementów wykonawczych oraz dostaw urządzeń. W procesie realizacji można zastosować rozwiązania, materiały, urządzenia firm równorzędnych technicznie, o parametrach równoważnych, pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w dokumentacji.

Lp.	Nazwa	Typ	Ilość	Nr kat.
Stacja transformatorowa				
1	Transformator olejowy	TNOSI 400kVA;15/0,4/0,23kV; Dyn 5	1 szt.	
2	Wkładka bezpiecznikowa	WBWM IR 20/30	3 szt.	
3	Przekładnik pomiarowy	ISWd1; 400/5A, kl. 0,5; FS5; 5VA	3 szt.	
Budynek stacji odwadniania osadu				
1	Szafa kablowa	SKV0/3RBL2/F	1 kpl.	
2	Rozdzielnica T-20, metalowa, IP66	700×500×260	1 kpl.	
3	Kabel	YKY 5×25mm ²	6 m	
4	Kabel	YKY 5×16mm ²	110 m	
5	Wkładka topikowa	WT-1/gF 63A	3 szt.	
6	Wkładka topikowa	WT-1/gF 80A	3 szt.	
7	Materiały dodatkowe, różne – wg zapotrzebowania wykonawcy			