

## 1. Dane ogólne

- Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Tomysłu  
ul. Targowa 8  
64-300 Nowy Tomyśl
- Obiekt: Zbiornik wody czystej w Bukowcu  
ul. Nowotomyska  
64-300 Bukowiec

## 2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa z Inwestorem oraz:


- wytyczne technologiczne,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

## 3. Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych projektowanego zbiornika wody czystej (wraz z kontenerem i urządzeniami zewnętrznymi), zlokalizowanego we wsi Bukowiec. Dokumentacja opracowana została dla Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Tomysłu.

Projekt swym zakresem obejmuje:

- rozdzielnicę zasilająco-sterującą RZS1 zlokalizowaną w kontenerze technicznym;
- zasilanie podstawowe kontenera;
- instalację gniazd roboczych;
- instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego;
- instalację odgromową i uziemiającą;
- instalację koryt kablowych;
- instalację AKPiA.

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>		09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Stadium projektu: PW	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU		<b>10</b>	<b>1 / 9</b>

#### 4. Opis techniczny.


W ramach realizacji zadania jest budowa zbiornika terenowego wody uzdatnionej przy przepompowni wody sieciowej w Bukowcu. Celem budowy zbiornika jest zwiększenie ilości wody podawanej do sieci wodociągowej dla pokrycia zapotrzebowania na wodę w okresach maksymalnych rozbiorów. W bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika posadowiony będzie także kontener techniczny, w którym zostanie zainstalowana rozdzielnia zasilająco-sterująca RZS1. Zadaniem rozdzielni będzie realizacja układów zasilania urządzeń elektrycznych znajdujących się w zakresie opracowania projektowego oraz instalacja sterowania napełnianiem zbiornika. Dodatkowo projekt przewiduje modernizację sterowania istniejących pomp zlokalizowanych w studni na terenie przepompowni, dzięki czemu wykonane zostanie zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp, pozwalające na awaryjne zatrzymanie pomp w przypadku braku wody w zbiorniku.

W kontenerze przewidziano wykonanie instalacji oświetlenia wewnętrznego, instalacji gniazda roboczego 230V, instalacji zasilania grzejnika elektrycznego oraz instalacji zasilania i sterowania napędem przepustnicy i zaworu elektromagnetycznego. Rozdzielnicę RZS1 należy wykonać jako szafę stalową z drzwiami nieprzezroczystymi, malowaną proszkowo, wiszącą, o wymiarach 600x800x300, o stopniu ochrony min. IP55. Połączenia wewnątrz szafy wykonać zgodnie z załączonymi schematami.

Zasilanie rozdzielni RZS1 zostanie doprowadzone z szafy R-Z znajdującej się w istniejącym budynku przepompowni.

W zbiorniku wody zaprojektowano dwie sondy hydrostatyczne (np. SG-25) o zakresie pomiarowym 0...10mH<sub>2</sub>O z wyjściem prądowym 4...20mA. Ciągły pomiar analogowy pozwoli na łatwą zmianę wartości granicznych (suchobieg, poziom min., poziom max., przelew) oraz dodatkowo pozwoli na kontrolę poziomu wody w zbiorniku.

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje także posadowienie słupa oświetleniowego, załączanego ręcznie przez obsługę w przypadku konieczności prowadzenia prac serwisowych w okolicach zbiornika wody po zmierzchu.

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>		09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Stadium projektu: PW	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU		<b>10</b>	<b>2 / 9</b>

## 5. Obliczenia.

### 5.1. Bilans mocy.

L.p.	Rodzaj odbiornika	Ilość	Moc jedn. P [kW]	Moc zainst. P <sub>i</sub> [kW]	Współczynniki obliczeniowe			Moc zapotrzebowana		
					Kz	cosφ	tgφ	Czynna P <sub>z</sub> [kW]	Pozorna S <sub>z</sub> [kVA]	Bierna Q <sub>z</sub> [kVAr]
1	Instalacja gniazd 230VAC	2	2,00	4,00	0,50	0,85	0,62	2,00	2,35	1,24
2	Instalacja oświetlenia wewnętrznego	1	0,30	0,30	1,00	0,90	0,48	0,30	0,33	0,15
3	Instalacja oświetlenia zewnętrznego	1	0,30	0,30	1,00	0,90	0,48	0,30	0,33	0,15
4	Układy sterowania AKPiA	1	1,00	1,00	1,00	0,85	0,62	1,00	1,18	0,62
	<b>RAZEM</b>			<b>5,60</b>		<b>0,88</b>	<b>0,55</b>	<b>3,60</b>	<b>4,20</b>	<b>2,15</b>

Prąd obliczeniowy instalacji I<sub>B</sub> = 18A

Zaprojektowano zabezpieczenie topikowe o prądzie znamionowym I<sub>N</sub> = 32A

### 5.2. Dobór linii zasilającej rozdzielnicę RZS1.

Zaprojektowano wykonanie linii zasilającej dla rozdzielni RZS1 przewodem YKY 3x4mm<sup>2</sup>. Taki dobór przekroju przewodu zasilającego pozostawia zapas mocy w rozdzielnicy kontenera, przez co możliwa będzie w przyszłości rozbudowa rozdzielnicy o dodatkowe obwody zasilające.

Obciążalność kabla	I <sub>z</sub>	47 [A]
po uwzględnieniu Kg=0,95	I <sub>z</sub>	45 [A]
Długość kabla		50 [m]
Rezystancja kabla		0,225 [Ω]
Spadek napięcia		1,57 [%]
Prąd zadziałania zabezpieczenia	I <sub>2</sub> = 1,6 * I <sub>N</sub>	51,2 [A]


### 5.3. Sprawdzenie koordynacji zabezpieczenia i kabla zasilającego rozdzielnicę RZS1.

Warunek pierwszy

$$I_B < I_N < I_z \quad 18A < 32A < 45A$$

Warunek drugi

$$I_2 < 1,45 \times I_z \quad 51A < 65A$$

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>	09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Stadium projektu: PW	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU	<b>10</b>	<b>3 / 9</b>

## 6. Wymagania ogólne.

### 6.1. Instalacja zasilania kontenera i rozdział energii.

Projektowany kontener techniczny zostanie zasilony linią kablową wykonaną przewodem YKY 3x4mm<sup>2</sup>, wyprowadzoną z istniejącej rozdzielniczy elektrycznej R-Z zlokalizowanej w budynku istniejącej przepompowni. Przed wykonaniem przyłącza należy uwzględnić ewentualną modernizację rozdzielni R-Z oraz WLZ, ze względu na zwiększenie zapotrzebowania mocy. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania inwentaryzacji istniejącej instalacji w budynku przepompowni.


Przewód zasilający kontenera należy prowadzić w ziemi, zgodnie z wytycznymi przedstawionymi na rys. E28-01 (plan zagospodarowania terenu). Przewód zasilający projektuje się jako linię trzyprzewodową, jednocześnie żyłą ochronną należy podłączyć do otoku uziemiającego wykonanego wokół kontenera, wykorzystując w tym celu zainstalowaną szynę GSU.

Do zasilania urządzeń elektrycznych w kontenerze przewidziano wykonanie rozdzielniczy elektrycznej RZS1. Przewody do poszczególnych urządzeń elektrycznych należy rozprowadzić w korytkach kablowych ze stali ocynkowanej oraz w rurkach instalacyjnych z PCV. Obwody zasilane z rozdzielni RZS1 projektuje się zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wyłącznikami nadmiarowoprądowymi. Instalację należy wykonać w systemie TN-S, przewodami z wydzieloną żyłą ochronną. Stosować przewody o napięciu izolacji min. 750V.

### 6.2. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Jako oświetlenie podstawowe przewidziano oprawy LED, o stopniu ochrony min. IP 65. Oprawy zasilane będą z rozdzielni RZS1 a załączane przez łącznik oświetlenia. Montaż opraw należy wykonać bezpośrednio na suficie kontenera. Projektuje się montaż 2 szt. opraw typu FIBRA LED 37W (5150lm, 4000K, IP66) lub innych o nie gorszych parametrach technicznych.

Minimalne średnie natężenie oświetlenia podstawowego powinno wynosić 200lx. Po wykonaniu instalacji natężenie oświetlenia należy potwierdzić odpowiednimi pomiarami i przedstawić protokół potwierdzający ich wykonanie.

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>		09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Stadium projektu: PŹ	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU		<b>10</b>	<b>4 / 9</b>

### 6.3. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

Jako oświetlenie zewnętrzne przewiduje się montaż słupa oświetleniowego o wys. 7m (np. Galaxie P 7 HLE), posadowionego na fundamencie prefabrykowanym (np. F-100V/43), wyposażonego w wysięgnik pojedynczy o wys. 1m i ramieniu o dł. 1m z kątem nachylenia 15° (np. KC S 1/1/15 FI60) oraz oprawę uliczną o mocy min. 120W (np. Urbino LED). Słup oświetleniowy należy ponadto wyposażyć w tabliczkę bezpiecznikową z wkładką bezpiecznikową 6A. Oświetlenie zewnętrzne projektuje się jako serwisowe, które załączane będzie tylko w sposób ręczny z elewacji rozdzielni RZS1. Podstawowym celem oświetlenia zewnętrznego jest możliwość wykonywania prac serwisowych w okolicach zbiornika wody także po zmierzchu.

Zasilanie słupa oświetleniowego należy poprowadzić przewodem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>, ułożonym w ziemi w rurze osłonowej karbowanej o średnicy min. 50mm. Wraz z przewodem zasilającym należy ułożyć bednarke stalową FeZn 30x4 w celu wykonania instalacji uziemiającej, którą należy połączyć z otokiem kontenera w sposób trwały, wykonując połączenie spawane. Trasę przewodu zasilającego oraz instalacji uziemiającej przedstawiono na planie zagospodarowania terenu branży elektrycznej (rys. nr E28-01). Słup należy posadzić na fundamencie prefabrykowanym (np. F100V/43).

### 6.4. Instalacja gniazd roboczych.

W kontenerze przewidziano instalację dwóch gniazd:

- gniazda roboczego GN1
- gniazda grzejnika GN2


Projektuje się montaż gniazd hermetycznych, pojedynczych, IP55, 16A (np. seria AQUANT).

Obwód gniazd należy zasilić z rozdzielni RZS1, zabezpieczając go wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadmiarowo-prądowym. Instalację należy wykonać w systemie TN-S, przewodem z wydzieloną żyłą ochronną. Stosować przewody o napięciu izolacji 750V.

### 6.5. Instalacje AKPiA.

Ze względu na konieczność utrzymywania w zbiorniku odpowiedniej ilości wody na cele bytowe, konieczne było zaprojektowanie układu automatycznego napełniania zbiornika oraz zabezpieczenia przed przelaniem (w takim przypadku woda będzie odprowadzana do studni chłonnej). W celu realizacji tych zadań zaprojektowano:

- montaż w zbiorniku wody sond hydrostatycznych (2 szt.).

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>		09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Stadium projektu: PW	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU		<b>10</b>	<b>5 / 9</b>

- montaż na rurociągu doprowadzającym wodę do zbiornika przepustnicy z napędem elektrycznym (1 szt.) oraz zaworu elektromagnetycznego (1 szt.)

- dodatkowo przewidziano doprowadzenie przewodu sterującego do istniejącej w przepompowni szafki sterującej pompami (R-S), co umożliwi zabezpieczenie pomp przed ryzykiem wystąpienia suchobiegu i ewentualnego ich uszkodzenia.

Układy AKPiA należy wykonać w rozdzielnicy RZS1 zgodnie ze schematami części E28 dotyczącymi rozdzielnicy.

Sposób działania układu sterowania:

- na podstawie pomiaru z sondy 111B1 realizowane jest zabezpieczenie przed suchobiegiem istniejących pomp sieciowych. Dokonuje się to na podstawie ciągłego pomiaru analogowego oraz nastawianego na wyświetlaczu 11A2 progu zadziałania alarmu suchobiegu.

- na podstawie pomiaru z sondy 113B1 realizowane jest napełnianie zbiornika wody (utrzymywany jest poziom pomiędzy wartościami min. a max.) a także zabezpieczenie przed przelaniem zbiornika. Dokonuje się to na podstawie ciągłego pomiaru analogowego oraz nastawianego na wyświetlaczu 13A2 progu zadziałania alarmu suchobiegu.

- w przypadku osiągnięcia poziomu wody niższego niż poziom suchobiegu do szafy R-S w przepompowni wysyłany jest sygnał zatrzymania awaryjnego pomp


- w przypadku osiągnięcia poziomu wody niższego niż minimalny, następuje otwarcie przepustnicy wody. Pozostaje ona w stanie otwarcia dopóki poziom wody w zbiorniku nie osiągnie wartości maksymalnej. W takim przypadku następuje zamknięcie przepustnicy i układ czeka na ponowny spadek wartości poniżej minimalnej.

- w sytuacjach awaryjnych może dojść do przelania zbiornika i odprowadzania wody uzdatnionej do studni chłonnej. Aby temu zapobiec, w przypadku osiągnięcia poziomu przelewu, następuje zamknięcie zaworu elektromagnetycznego, uniemożliwiając dalszy napływ wody do zbiornika.

- zastosowanie dwóch sond hydrostatycznych pozwala na działania całego układu w przypadku awarii jednej z sond bądź wyświetlaczy cyfrowych, po dokonaniu kilku prostych zmian w połączeniach układu.

#### **6.6.Ochrona przeciwprzepięciowa.**

W projekcie przewidziano ochronę przeciwprzepięciową za pomocą ochronnika przeciwprzepięciowego klasy B+C zainstalowanego w rozdzielnicy RZS1.

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>		09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE		Stadium projektu: PW	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU		<b>10</b>	<b>6 / 9</b>

### 6.7. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Ochronę przeciwporażeniową podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie izolacja części czynnych (przewodów i urządzeń elektrycznych).

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) dla instalacji odbiorczej będzie realizowana poprzez samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe stanowiące ochronę przeciwporażeniową uzupełniającą.

Zasadnicze znaczenie dla działania wyłączników różnicowoprądowych ma izolacja przewodu neutralnego N. W związku z powyższym układanie przewodów należy wykonać ze szczególną starannością. Należy pamiętać o tym, że za wyłącznikiem różnicowoprądowym przewód ochronny PE nie może mieć jakiegokolwiek połączenia z przewodem neutralnym N. Ponadto za wyłącznikiem nie wolno uziemiać przewodu neutralnego N. Nie spełnienie tych wymogów będzie powodować nieprawidłowe zadziaływanie wyłączników różnicowoprądowych.

W celu prawidłowego wykonania samoczynnego wyłączenia należy wszystkie dostępne części przewodzące instalacji podłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE.

### 6.8. Wewnętrzne trasy kablowe.


W celu wykonania instalacji zasilania oraz sterowania urządzeń znajdujących się w kontenerze technicznym należy wykonać wewnętrzne trasy kablowe z koryt ze stali ocynkowanej oraz z rurek PCV – w zależności od potrzeb.

### 6.9. Zewnętrzne trasy kablowe.

W celu zasilania projektowanej rozdzielniczy kontenera RZS1 należy wykonać zewnętrzną trasę kablową pomiędzy istniejącym budynkiem przepompowni oraz projektowanym kontenerem, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu branży elektrycznej (rys. E28-01).

Zgodnie z planem zagospodarowania terenu branży elektrycznej należy wykonać także trasę zasilającą słupa oświetleniowego oraz przewodów do sond pomiarowych zainstalowanych w zbiorniku wody.

Trasy zewnętrzne należy układać w wykopie na głębokości min. 0,7m poniżej poziomu gruntu w rurze osłonowej karbowanej o średnicy min. 75mm. Należy stosować przewody we wzmocnionej izolacji do montażu w ziemi i napięciu izolacji 1kV. Ze względu na projektowane prace ziemne branży technologicznej, należy prowadzić ścisłą współpracę pomiędzy poszczególnymi branżami, aby układanie przewodu pomiędzy budynkami zsynchronizować z instalacjami technologicznymi.

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>	09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Stadium projektu: PW	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU	<b>10</b>	<b>7 / 9</b>

Miejsca skrzyżowań trasy kablowej z instalacjami pozostałych branż istniejącymi lub nowo wykonywanymi, należy prowadzić w sztywnych rurach osłonowych.

#### **6.10. Instalacja uziemiająca i odgromowa oraz instalacja połączeń wyrównawczych.**

Uziemienie obiektu należy wykonać jako otok wokół kontenera z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm, ułożonej w wykopie w odległości min. 1m od zewnętrznego obrysu budynku.

Rezystancja wykonanej instalacji uziemiającej powinna wynosić  $R < 10\Omega$ , co należy potwierdzić odpowiednimi protokołami pomiarowymi.

Z uziomu otokowego wyprowadzić przewody FeZn 30x4mm łączące instalacją uziemienia z przewodami odprowadzającymi instalacji odgromowej (wykonanymi z drutu stalowego ocynkowanego,  $\phi 8\text{mm}$ ). Projektowaną instalację odgromową należy połączyć z uziomem otokowym poprzez złącza kontrolne na elewacji budynku. Połączenia w gruncie wykonać jako spawane na odcinku min. 5cm. Wszystkie łączenia należy zabezpieczyć przed korozją.

Z uziomu otokowego należy także wyprowadzić przewód z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm do wnętrza budynku i wykonać lokalną szynę uziemiającą (GSU), do której należy podłączyć przewodem miedzianym o przekroju min.  $16\text{mm}^2$ :

- zacisk PE rozdzielnic RZS1;
- zaciski PE urządzeń elektrycznych;
- główne0 metalowe elementy konstrukcji obiektu.


Połączenia miejscowe wykonać przewodem LgY o przekroju min.  $6\text{mm}^2$  poprzez szyny wyrównawcze dodatkowe. Na stalowe rury stosować opaski uziemiające lub przyspawać do rur płaskownik z zaciskiem. Pozostałe połączenia wyrównawcze wykonać za pomocą typowego osprzętu uziemiającego.

Do połączeń miejscowych należy podłączyć:

- metalowe rury i przewody instalacji technologicznych, korytka kablowe;
- metalowe obudowy i konstrukcje urządzeń technologicznych;
- pozostałe metalowe elementy konstrukcji budynku.

Szynę wyrównawczą pomalować w żółto – zielone pasy i podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

Z uziomu otokowego należy ponadto wyprowadzić przewód z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm w celu podłączenia uziemienia zbiornika wody oraz słupa oświetleniowego, zgodnie z planem zagospodarowania terenu branży elektrycznej.

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>	09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Stadium projektu: PW	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU	<b>10</b>	<b>8 / 9</b>



Dla projektowanego kontenera przewiduje się wykonanie zewnętrznej instalacji odgromowej w postaci zwodów poziomych oraz przewodów odprowadzających. Jako zwody poziome na dachu projektuje się ułożenie drutu odgromowego FeZn  $\phi 8\text{mm}$  na podstawkach mocowanych do pokrycia dachu co 1m. Wszystkie elektryczne elementy metalowe występujące na dachu należy chronić masztami odgromowymi  $\phi 16\text{mm}$  na podstawie betonowej, usytuowanymi w odległości min. 0,8m od urządzeń chronionych. Przewody odprowadzające wykonać drutem odgromowym FeZn  $\phi 8\text{mm}$  prowadzonym wzdłuż elewacji na uchwytych i połączonych z uziomem otokowym poprzez złącza kontrolne.


#### 6.11. Protokoły pomiarowe.

Po zakończeniu prac budowlanych należy wykonać poniższe pomiary oraz dostarczyć protokoły ich wykonania:

- protokołu z pomiarów rezystancji uziemienia;
- protokół z pomiarów ciągłości połączeń wyrównawczych;
- protokoły rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, działania wyłączników różnicowoprądowych;
- protokół z pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego.

#### 7. Uwagi końcowe.

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi;
- do wykonywania instalacji należy stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty;
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich badań i pomiarów potwierdzających prawidłowość wykonania instalacji. Badania udokumentować protokołem i przekazać Inwestorowi;
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przekazania dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- w rozdzielnicach elektrycznych należy bezwzględnie umiejscowić schematy danej rozdzielnicy;
- należy zwrócić szczególną uwagę na koordynację robót elektrycznych z robotami innych branż.

	<b>OPIS TECHNICZNY</b>	09.2020	
	ZBIORNIK WODY W BUKOWCU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Stadium projektu: PW	
	PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W NOWYM TOMYŚLU	<b>10</b>	<b>9 / 9</b>