

LOPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU:

- projekt zagospodarowania terenu PWiK przy ul. Sikorskiego 9a w Gołdapi.
- projekt technologii produkcji i uzdatniania wody.
- projekt przebudowy budynku „C”.
- projekt przebudowy budynku „B”.
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie instalacji elektrycznych.

2. ZAKRES OPRACOWANIA:

- instalacja elektryczna pomieszczeń, obiektów i urządzeń uzdatniania i produkcji wody.
- oświetlenie terenu.
- linia zasilająca bramę wjazdową oraz linie sygnalizacyjne do wideobramofonów.
- instalacja elektryczna budynku „B”.
- instalacja elektryczna budynku „C”.
- ochrona przeciwporażeniowa

2.1 instalacja elektryczna pomieszczeń, obiektów i urządzeń uzdatniania i produkcji wody obejmuje:

1. wewnętrzne linie zasilające do rozdzielnic RE(rozdzielnia energetyczna stacji uzdatniania), RT(rozdzielnia technologiczna stacji uzdatniania), RZH(rozdzielnia zestawu hydroforowego stacji uzdatniania).
2. obwody zasilające i sterownicze do urządzeń technicznych technologii uzdatniania wody.
3. linie energetyczne zasilania i sterowania:
 - ujęć wody,
 - pompy w odstojniku popłuczyn,
 - zasilania instalacji wewnętrznej komory zasuw,
 - linie sygnalizacyjne poziomu wody w zbiornikach retencyjnych.
4. instalacja oświetleniowa, gniazd wtykowych 1 i 3 fazowych oraz instalacja bezpieczeństwa 24V w pomieszczeniach budynku „A”- stacja uzdatniania wody.

2.1.1 Rozdzielnie obiektowe stacji uzdatniania wody RE, RT i RZH

Rozdzielnia RE zasilana jest z rozdzielnic głównej obiektu, a RT i RZH zasilane są z RE. Rozdzielnie te są dostarczane jako gotowe elementy wyposażenia technologii. Szczegółowe informacje dotyczące linii je zasilających zamieszczone są na rys. 1E i 5E. Linie w budynku ułożyć w kanałach instalacyjnych mocowanych do ściany. Kabel w gruncie układać na głębokości 0,7m, o ile będzie taka potrzeba zastosować podsypkę z piasku. Na skrzyżowaniu i zbliżeniu z rurociągami stosować osłony z rur DVK. Trasę oznaczyć folią kalandrową w kolorze niebieskim ułożoną nad kablem w odległości 25 cm.

Rozdzielnia RE jest przewidziana jako główna dla następujących instalacji;

- obiektów i urządzeń produkcji i uzdatniania wody,
- oświetlenia, gniazd wtykowych 1 i 3 fazowych oraz instalacji bezpieczeństwa 24V w budynku „A”
- oświetlenia terenu,
- zasilania bramy,
- zasilania wideobramofonów.

Wymaga się aby rozdzielnia RE zawierała:

- wyłącznik główny o prądzie znamionowym min. 250A,
- zabezpieczenie przewodów roboczych od przepięć atmosferycznych i łączeniowych,
- pola zasilania RT i RZH wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe,

- pola zasilania instalacji oświetleniowej i gniazd oraz bramy, wideobramofonów, komory zasuwy wyposażone w wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym max. 30mA i nadprądowe o charakterystyce B i prądach znamionowych dostosowanych do przekroju przewodów i prądów obciążenia w przyłączanych obwodach,
- pole transformatora bezpieczeństwa 24V i mocy min. 100VA,
- pole zasilania instalacji oświetlenia terenu wyposażone zgodnie z rys. 9E,
- sygnalizację optyczną napięcia zasilania.

Wymaga się, aby obudowy RE i RT były tego samego typu (pasowały do siebie pod względem technicznym i estetycznym).

2.2.1 Obwody zasilania i sterowania urządzeń technicznych technologii prowadzone są od rozdzielni RT i RZH. Szczegółowe informacje zamieszczone są na rys. 5E. Do ułożenia przewodów proponuje się stosować kanały, korytka, drabinki oraz elastyczne rury ochronne. Mocując elementy nośne zwrócić szczególną uwagę na zachowanie wymaganych odstępów od instalacji innych.

2.3.1 Szczegółowe informacje dotyczące linii zasilających i sterowniczych do ujęć wody, odstoju popłuczyn, komory zasuwy i zbiorników retencyjnych zawarte są na rys. 1E. Wyprowadzenie linii z budynku wykonać w rurach ochronnych DVK ułożonych pod posadzką. Kabel w gruncie układać na głębokości 0,7m, o ile będzie taka potrzeba zastosować podsypkę z piasku. Na skrzyżowaniu i zbliżeniu z rurociągami stosować osłony z rur DVK. Trasę oznaczyć folią kalandrową w kolorze niebieskim.

Do podłączenia kabli w obudowach ujęć zaprojektowane zostały skrzynki przyłączeniowe SP i SPW. Schemat strukturalny skrzynek przedstawiony jest na rys. 8E.

Do połączenia kabli w odstoju popłuczyn i zbiornikach retencyjnych zastosować typowe puszki instalacyjne o IP 64 (prod. ELKTRO-PLAST). Puszki zamocować do konstrukcji włączów.

2.4.1 Plan instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych przedstawiony jest na rys. 4E.

Instalacja zasilana jest z RE. Prąd znamionowy zabezpieczeń przeciążeniowo-zwarciovych obwodów oświetleniowych i gniazd nie może przekraczać 16A.

Instalację wykonać przewodami YDY, przekrój przewodów oświetleniowych 1,5mm², a do gniazd 2,5 mm², do opraw i gniazd zastosować przewody YDYżo. Przewody układać w listwach instalacyjnych mocowanych do ścian i sufitu. Stosować osprzęt hermetyczny.

2.2 oświetlenie terenu.

Plan oświetlenia terenu przedstawiony jest na rys. 2E. Schemat ideowy zasilania i sterowania oświetleniem na rys. 9E.

Kable zasilające słupy oświetleniowe ułożyć w gruncie na głębokości 0,7m. W przypadku uzasadnionym stosować podsypkę z piasku gr. 10cm nad i pod kablem, na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami stosować osłonę z rur DVK, trasę oznaczać folią kalandrową w kolorze niebieskim, w odstępach co 10m założyć oznaczniki z nazwą i typem kabla (np. kabel YKY5*10 od słupa nr do słupa nr).

Oświetlenie zasilane jest z RE. Zaprojektowany system zasilania umożliwia wybór trzech opcji włączenia opraw.

Przy bramie i bramce zaprojektowane są słupy oświetleniowe z lampą reflektorową wyposażoną w czujnik ruchu.

2.3 zasilanie bramy i linia sygnalizacyjna do wideobramofonów.

Plan linii przedstawiony jest na rys. 1E. Instalacje zasilane są z RE.

Kable w gruncie ułożyć na głębokości 0,7m, na podsypce z piasku grubości 10cm nad i pod kablami, w miejscu skrzyżowania z rurociągami i drogami zastosować osłonę z rury DVK. Na kablach założyć oznaczniki w odstępach 10m.

Wybór wideobramofonu powinien być uzgodniony z inwestorem w trakcie realizacji inwestycji.

2.4 instalacja elektryczna budynku „B”.

Instalacja budynku składa się z instalacji oświetleniowej, instalacji gniazd wtykowych 1 fazowych do zasilania grzejników, instalacji gniazd 1 fazowych ogólnego przeznaczenia i rozdzielnic R-A budynku. Szczegółowe informacje zawarte są na planie i schemacie ideowym. Do opraw i gniazd zastosować przewody YDYżo. Przewody PE połączyć z zaciskami ochronnymi opraw i bolcami ochronnymi gniazd. Ochrona przeciwporażeniowa gniazd wzmocniona jest przez wyłącznik ochronny o prądzie różnicowym 30mA zainstalowany w ich obwodach.

Plan instalacji przedstawiony jest na rys. 10E, a schemat ideowy na rys. 11E.

Przewody ułożyć p/t. Zastosować osprzęt hermetyczny.

2.5 instalacja elektryczna budynku „C”.

Budynek „C” jest budynkiem wielofunkcyjnym. Instalacja jest podzielona na 3 grupy zasilane z trzech rozdzielnic. Instalacja pomieszczeń zespołu prądotwórczego i rozdzielni głównej zasilana będzie z istniejącej rozdzielni w pomieszczeniu agregatu. Instalacja pomieszczeń kotłowni zasilana będzie z R-K, a instalacja pomieszczeń magazynowych z R-M. Linie zasilające rozdzielnice zaprojektowane są z rozdzielni głównej.

Zakres przebudowy instalacji w budynku „C” jest następujący.

W pomieszczeniach agregatu projektowana jest tylko wymiana instalacji oświetleniowej i wlv do istniejącej rozdzielni. Istniejąca rozdzielnia i instalacja gniazd pozostają bez zmian.

W pomieszczeniach rozdzielni głównej obiektu projektowana jest wymiana instalacji oświetleniowej i gniazd. W pomieszczeniach kotłowni projektowana jest instalacja oświetleniowa oraz rozdzielnia R-K dostarczana z wyposażeniem kotłowni.

W pomieszczeniach magazynowych projektowana jest instalacja oświetleniowa, gniazd 1 i 3 fazowych i rozdzielnia R-M.

Wszystkie rozdzielnie zasilane są z RG.

Plan instalacji przedstawiony jest na rys. 12E. Schemat ideowy R-M na rys. 13E.

Środki ochrony przeciwporażeniowej jak w 2.4.

2.6 ochrona przeciwporażeniowa

ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie:

- przewodów izolowanych o napięciu izolacji 750V,
- osprzętu hermetycznego,
- obudów o IP 44 dla rozdzielnic budynkowych,
- wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA.

ochrona dodatkowa przez zastosowanie metody szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania i w tym celu wykonany będzie:

- podział szyny PEN w RE na N i PE i połączenie punktu podziału z GSWP zaprojektowaną w budynku „A”,
- zasilanie rozdzielni RA, RM, RK, i istniejącej w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego, w układzie TN-S,
- układ połączeń wszystkich instalacji odbiorczych **TN-S**,
- zastosowanie w obwodach odbiorczych zabezpieczeń zwarciovych o prądzie wyłączeniowym gwarantującym szybkie wyłączenie zasilania w czasie mniejszy od 0,4s w poszczególnych obwodach,
- połączenie części przewodzących dostępnych z przewodem PE,
- wartość rezystancji uziemienia punktu podziału PEN na PE i N nie może przekraczać 30Ω.

3. WYMAGANE POMIARY ODBIORCZE:

Po zakończeniu montażu projektowanych instalacji wymagane jest wykonanie następujących pomiarów i uzyskanie normatywnych wyników:

- pomiar rezystancji izolacji kabli zasilających i sterowniczych,
- badanie oporności izolacji instalacji wewnętrznych.
- sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania wszystkich odbiorników i urządzeń w I kl. ochr.
- spr. ciągłości przewodów PE i wyrównawczych,
- pomiar rezystancji uziomów,

Rezystancja izolacji kabli w izolacji polwinitowej ma być większa lub równa $20\text{M}\Omega/\text{km}$.

Izolacja przewodów instalacji wewnętrznej powinna wynosić co najmniej $0,5\text{M}\Omega$.

Wynikająca z pomiarów samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania wartość prądu zwarcia ma być większa od prądu wyłączeniowego zab. zwar. w obwodzie danego odbiornika przy czasie wyłączenia do 0,4s.

Pomiary może przeprowadzić osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia .

II. Obliczenia:

1.Zestawienie mocy zainstalowanej w stacji uzdatniania wody(w obwodach zasilanych z RE):

nazwa urządzenia	ilość*P _n [kW]	moc zainstalowana [kW]
pompa głębinowa w SW1A	1*15	15
pompa głębinowa w SW2A	1*18,5	18,5
pompa głębinowa w SW4	1*22	22
pompa głębinowa w SW5	1*30	30
pompa głębinowa w SW6	1*13	13
Zestaw hydroforowy	4*11	44
pompa płuczna	1*11	11
chlorator	1	0,03
osuszacz powietrza WDH201	3* 1	3
pompka w odstoju	1*3	3
spreżarka	2*3,7	7,4
ogrzewanie	1*1	1
oświetlenie wewnętrzne	8*0,07+14*0,072+0,011	1,6
oświetlenie terenu	16*0,25+2*0,15	4,3
lampa UV	1*2,2	2,2
razem		176,03

W oparciu o technologię pracy stacji wodociągowej przyjmuje się moc zapotrzebowaną jednocześnie z RE równą P_z= 100 kW.

2.Zestawienie mocy zainstalowanej w budynku garażowym(obwody zasilane z R-A):

nazwa urządzenia	ilość*P _n [kW]	moc zainstalowana [kW]
oświetlenie	16*0,15	2,4
ogrzewanie	5*2	10
gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia		3,6
razem		16

Zakłada się, że jednoczesne korzystanie z oświetlenia i gniazd będzie sporadyczne. Przyjmuje się moc zapotrzebowaną jednocześnie P_z = 10kW.

3.Zestawienie mocy zainstalowanej w pomieszczeniach magazynowych(obwody zasilane z R-M):

nazwa urządzenia	ilość*P _n [kW]	moc zainstalowana [kW]
oświetlenie	4*0,072+0,036	0,324
odbiorniki siłowe podłączone do gniazd 3 fazowych 16A (spawarki i t.p.)		15
gniazda wtykowe 1 fazowe ogólnego przeznaczenia		3,6
razem		19

Przyjmuje się moc zapotrzebowaną jednocześnie z R-M równą $P_z = 15\text{kW}$.

4.Zestawienie mocy zainstalowanej w pomieszczeniach kotłowni(obwody zasilane z R-K):

nazwa urządzenia	ilość* P_n [kW]	moc zainstalowana [kW]
oświetlenie	4*0,072	0,29
urządzenia technologiczne		< 3kW
razem		

Przyjmuje się moc zapotrzebowaną jednocześnie $P_z = 5\text{kW}$.

5.Dobór przekrojów w.l.z. do rozdzielnic R-E, R-A, R-M, R-K:

tabela danych technicznych i wyników obliczeń;

nazwa obwodu	kabel	prąd obciążenia I_o [A]	prąd I_{dd}	spadek napięcia[%]	prąd znam. zab. I_{bn} [A]
włz do R-E	YAKY4*240	170	415	0,45	200
włz do R-A	YKY5*6	20	61	0,47	32
włz do R-M	YKY5*10	30	49	0,17	40
włz do R-K	YKY5*4	10	29	0,28	25

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 3%.

Prąd wyłączeniowy dobranych zabezpieczeń od przeciążeń jest mniejszy od $1,45 \cdot I_{dd}$ w każdym przypadku.

6.Dobór przekrojów kabli zasilających silniki pomp głębinowych:

tabela danych technicznych i wyników obliczeń;

nr studni	kabel	prąd obciążenia I_o [A]	prąd I_{dd}	spadek napięcia[%]	max.prąd znam. zab. I_{bn} [A]
SW1A	YKY4*16+ OGL 4*6	30	110	<1%	63
SW2A	YKY4*50+ OGL 4*6	42	210	<1%	100
SW5	YKY4*50+ OGL4*16	64	210	<1%	160
SW6	YKY4*25+ OGL 4*4	30	145	<1%	63
SW4	YKY4*50+ OGL4*10	48	210	<1%	100

Kable do zasilania pomp dobrane zostały w oparciu o tabele producenta pomp. Sugerowane wartości prądów znamionowych zabezpieczeń zwarciovo-przeciążeniowych można obniżyć stosownie do zastosowanego rodzaju rozruchu silników(projekt RT).

7.Dobór kabla do zasilania gniazd potrzeb własnych obudów studni:

Dobrano kabel YKY3*6 o $I_{dd} = 71\text{A}$.

Spadek napięcia dla najdłuższej linii (SW2A) wynosi 2,5%, dop. 4%.

Zabezpieczenie obwodów bezpiecznikiem max 20A.

8.Ustalenie mocy jednocześnie zapotrzebowanej i dobór w.l.z. do rozdzielnicy technologicznej „RT” i rozdzielnicy zestawu hydroforowego RZH:

Ustalono w oparciu o technologię stacji moc $P_z = 55\text{kW}$ dla RT i 44kW dla RZH.

tabela danych technicznych i wyników obliczeń;

nazwa obwodu	kabel	prąd obciążenia $I_o[\text{A}]$	prąd I_{dd}	spadek napięcia[%]	max.prąd znam. zab. $I_{bn}[\text{A}]$
wlż do RT	5*LgY50	110	142	0,06	125
wlż do RZH	YLY5*35	67	117	0,21	100